

MEMORIAS

Simposio STEM Miami 2023

JOSÉ LUIS CÓRICA
(compilador)

Cómo citar: Córica, J.L. (Comp.), (2024). Memorias del Simposio STEM Miami 2023
Volumen 1 de 4 [Archivo PDF]. Editorial Broward International University INC.
Recuperado de <https://stem.biu.us/rea/> | ISBN - 978-1-960262-08-0



PRÓLOGO

El presente libro recoge las memorias del Simposio STEM Miami 2023, organizado por la Universidad BIU del estado de Florida, EEUU, en el mes de setiembre. Este simposio reunió a profesionales y a la comunidad educativa para debatir y compartir sus iniciativas y buenas prácticas en torno a la enseñanza y el aprendizaje en las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, incorporando también el debate sobre las Artes y otras disciplinas asociadas.

La educación integral es la perspectiva de consenso, desde una sociedad que está transitando la cuarta revolución industrial y en la que cada día son creados más puestos de trabajo relacionados con las disciplinas tecnológicas, que aportan gran valor a la sociedad. Es visión compartida el que la educación STEM brinda habilidades para el presente y el futuro, fomentando la creatividad, el pensamiento divergente y el enfoque hacia la solución de problemas reales.

En esta oportunidad el evento tendrá una fuerte orientación hacia el uso de aplicaciones y estrategias de la Inteligencia Artificial en el ámbito de la Educación en todos los niveles educativos. Adicionalmente, el análisis y la propuesta de soluciones y el compartir experiencias en el desafío de la igualdad de género, pues aún en nuestra sociedad existen fuertes desigualdades tanto en cantidad de estudiantes como en la ocupación de los puestos de jerarquía.

Como congreso virtual, se buscó la equidad e incorporar a toda la comunidad educativa al debate y al compartir proyectos y experiencias de diferentes puntos geográficos de Latinoamérica.

Las memorias incluyen los trabajos presentados en las distintas líneas temáticas, como las comunicaciones de experiencias STEM; STEM, género y diversidad; Inteligencia Artificial: aplicaciones y herramientas en actividades STEM; Tecnología educativa: formación STEM, desafíos y propuestas actuales; trabajos, tesis de grado & posgrado y trabajos finales de máster. Todos estos trabajos contribuyen a un análisis crítico de los desafíos y limitaciones de las propuestas didácticas enmarcadas en el movimiento STEM, con el objetivo de incrementar las vocaciones científico-tecnológicas y mejorar la formación de profesionales.



Los trabajos de tesis y trabajo final de máster que se incluyen sobre estos ejes temáticos son también una fuente valiosa de información y conocimiento. Estos trabajos son frutos de investigaciones exhaustivas y profundas y pueden ser de gran utilidad para otros estudiantes, profesores y profesionales en el mismo campo. Al compartir estos trabajos, estamos contribuyendo a la construcción de una comunidad de conocimiento más fuerte y amplia.

Este libro es un testimonio del compromiso y la dedicación de la comunidad educativa en torno a la enseñanza y el aprendizaje de las disciplinas STEM y su contribución a una sociedad más equitativa y sostenible. Esperamos que sea una fuente de inspiración y una guía para aquellos que deseen seguir trabajando en este campo. Los invito a disfrutarlo y compartirlo.

URL del evento: <https://stem.biu.us/>
Dr José Luis Córca
Coordinador del Simposio
STEM Miami 2023



Temática 4: Dialogamos sobre el diseño de aprendizaje STEM con Inteligencia Artificial: Estudios teóricos, experiencias, reflexiones y más

ÍNDICE

Videojuegos: aspectos introductorios para el aprendizaje en educación superior. Cruz Sánchez Ileana; Moreno Reyes Hugo; Diaz Delgado David. MÉXICO.....	7
La Importancia de la Creatividad en STEM. Zavala Ramírez José Ramón.....	18
ABP como herramienta para la enseñanza del cálculo integral. Galindo-Linares, Elizabeth; López-Hernández, Jesús. MÉXICO.	25
Tutoría Virtual apoyada en la Inteligencia Artificial para el aprendizaje de Geometría Descriptiva. Sánchez Donís, Isabella. VENEZUELA.	30
La inteligencia artificial(IA) desde la perspectiva de la inteligencia emocional(IE). María Mercedes Ramírez Franco. ESTADOS UNIDOS.	50
Modelo holístico de vanguardia como soporte al diseño curricular del sistema educativo venezolano: orientado a alcanzar la máxima eficiencia en la educación secundaria. Reinaldo Alberto Guerrero Márquez; Ninfa del Carmen Ramírez Márquez ; Marco Antonio Rosales Guerrero. VENEZUELA.	54
Experiencias de aprendizaje en línea que impactan la formación y el perfil de egreso del educador musical. Jiménez Díaz Norma Estela; Monjarás Luna Gerardo. MÉXICO.	68
Uso de ChatGPT. Niezwida, Sonia Romina; García Bárbaro, Nora Adriana. ARGENTINA.	74
Estrategias de gamificación en un curso de ingreso: tema Mundial de Fútbol. De Pietri Gisele; Bottaro Juan Pablo; Scorzo Roxana. ARGENTINA.	82
Aprendizaje Basado en Problemas en alumnos de Psicología: Énfasis en el análisis estadístico. González Beltrán Luis Fernando; Rivas García Olga. MÉXICO.	88
Ambiente de Aprendizaje Inteligente desde la Gestión del Conocimiento. Muñoz, Ana; Pérez, Santiago; Stefanoni, Maria Eugenia; Facchini, Higinio; Carbonari, Daniela; Roberti, Bruno. ARGENTINA.	101

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad desde el posgrado. MS. C. Yaniuska Ramírez Alfajarrín; Dr.C. Yamilka Pino Sera; Dr.C. Reynaldo Catalá Brito. CUBA.....	117
Estrategias de estudios y las e-tutorías en Educación Superior. Retos Siglo XXI. Medina, María Mercedes; Tapia, Gabriela Edith; Bander, Melina Priscila; Tissone, Sebastián; Salvatore, Luis Alberto; Bustichi, Gabriela; Conte, Cecilia Paola. ARGENTINA.....	125
La relación entre la inteligencia artificial y el estrés laboral: Un análisis basado en el enfoque de la metodología de investigación documental. Osorio Ordoñez Cristian Camilo; Marin Garcia Erika Juliana. COLOMBIA.	131
Modelo de lógica borrosa aplicada para valorar rúbricas de evaluación. Césari Matilde; Césari Ricardo. ARGENTINA.	146
Imagenología digital como recurso didáctico para promover el aprendizaje significativo en las ciencias médicas. Amaró Garrido, Miguel Angel; Hernández González, Tatiana. CUBA.	161
Implementación de la metodología stem: retos y desafíos. Tapia Nin Clara Elisa. REPÚBLICA DOMINICANA.	180
STEAM LEGOLab: Experimentos controlados en la Ingeniería de Métodos y el control estadístico de la Calidad. Ortiz González Yenith Cristina; Trujillo Moreno Sandra Ximena. COLOMBIA..	197
Autoevaluación formativa para la mejora continua del profesor de medicina. Jara Gutiérrez Nancy Patricia; Gatica Lara Florina. MÉXICO.	204
La Gamificación como estrategia de aprendizaje en educación superior. Hernández Mendoza Sandra Luz; Olguín Guzmán Edgar; Hernández Mendoza Jorge Martín. MÉXICO.	216
El portafolio digital como modalidad de titulación en la formación inicial. Una visión prospectiva transdisciplinaria. Nava Avilés María Verónica; Carreño Crespo Laura; Norma Carro Martínez. MÉXICO.	225.
Proyecto Artístico Interinstitucional resignificando el sentido de pertenencia, entre estudiantes de la Facultad de Artes y Diseño de la UNCUYO y de la Escuela Secundaria N° 4-024 Bellas Artes. Arenas Adriana Nancy; Sanchez Gonzalez Ana. ARGENTINA.....	233
Validación de un modelo de aceptación para el uso de tecnología en las clases de matemáticas. Trejo Trejo Elia; Trejo Trejo Natalia. MÉXICO.	244



La formación jurídica de la mujer rural mediante la apropiación tecnológica de las redes sociales en el estado venezolano. Lara Salazar Reyna Teresa. VENEZUELA.	261
El error: una herramienta transversal para la generación de conocimiento. Ojeda Lobo Lauren Dayanna. COLOMBIA.	275
Observatorio digital para la innovación social en contextos emergentes: una propuesta. Colombo, David. VENEZUELA.	283
Integración de competencias en el currículo ingenieril. Laplagne Sarmiento, M. Cristina; Martínez Dávila, Liliana; Girardi Mancini, Laura. ARGENTINA.	297
¿Empoderando o empobreciendo a los estudiantes de ingeniería (y la Ingeniería misma) con herramientas de IA?: Oportunidades y Riesgos desde un Enfoque Sistémico. Jorge Andrick Parra Valencia. COLOMBIA.	310
Implementación de un recurso educativo: el Escape room como estrategia de autoevaluación del aprendizaje. Lovatto Vanesa Andrea; Almeida María Laura; López María Laura. ARGENTINA.	318
ChatGPT en la elaboración de tesis universitaria. Peña Casas Edgar Leonardo; Tamayo Cuenca Ronal; Peña Casas Erwin Pablo. CUBA.	327
Análisis de las teorías de aprendizaje, evaluación educativa y planificación docente de la UNLP. Tomas Paula Mariela; Tomas Leandro Juan. ARGENTINA.	341
Proyecto extensionista para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de Logopedia. Lic. Eloisa Aichel Ramírez Urquia; Dr. C. Martha Silvia Mancebo Calzado; Dr. C. Martha Beatriz Vinent Mendo; Dr. C. Yordanka Martínez Hechavarría; Dr. C. Gustavo Barceló Ferrer. CUBA.	356
Aprendizaje basado en problemas (ABP): una propuesta mediada con las TIC. Justo Chavez Valenzuela. COLOMBIA.	369
Predicción de la demanda mensual de electricidad a largo plazo en grandes ciudades, con más de dos millones de habitantes, usando conjuntos de datos multivariados. Nelson Andrés Andrade Bonilla. COLOMBIA.	374
<u>.....</u> <i>Prediction of long-term monthly electricity demand in large cities with more than two million inhabitants using multivariate datasets</i>	374
Gestión de protección de datos personales de los profesionales del ingeniería en educación superior en Caracas. Raúl E. Parra. COLOMBIA.	376



Gestión tecnológica del conocimiento en la formación del docente: una visión desde el modelo educativo híbrido. Dr. Hernández Suárez César Augusto. COLOMBIA. 1

Apostando por Blackboard Learn como mejora de la experiencia formativa. Uso y manejo de herramientas digitales. Dr. Hernández Suárez César Augusto. COLOMBIA..... 8

Estabilización del talud noroeste de la cárcava adyacente a la infraestructura del Taller Automotriz de la empresa CVG Venalum, C.A. Mariana Tovar. VENEZUELA..... 69

Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de Matemáticas y Ciencias. “Estudio de caso de la escuela secundaria General#15 Valle del Puebla II”. Romero Angulo Edgar Allan. MÉXICO. 108

Los procesos neurolingüísticos de la aromapedagogía como avance en la neurociencia de la praxis educativa venezolana. Pérez P., Carmen Y. VENEZUELA..... 308

Maker ED: la cultura maker en el aula. Bootcamp para educadores. Puga María Gabriela. ARGENTINA. 326

Análisis de la fluctuación laboral en la UEB Constructora Holguín. Vázquez Hidalgo Isbel Roxana. CUBA. 470

Juicio clínico en cirugía oncoplástica en residentes de cirugía plástica y caumatología. Hernández González Tatiana. Cuba..... 503

**.....Clinical Trial In Oncoplastic Surgery In Residents Of Plastic Surgery And Caumatology
..... 503**

La habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de la especialidad de medicina general integral. Amaró Garrido, Miguel Angel. CUBA. 601

Perfiles y demandas de profesionales odontólogos matriculados en un área determinada. Tapia, Gabriela Edith; Medina, María Mercedes; Micinquevich, Susana. ARGENTINA.. 628

Transformación Digital en Logística para la eficiencia y transparencia de una OSC. Sánchez Cahuich Adriana Carolina. MÉXICO. 636

Nivel de integración de tecnología educativa innovadora en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica, de la Carrera de Arquitectura de PUCMM, Campus Santiago, 1er Ciclo 2022-2023. Rodríguez Ureña, Lisbeth. REPÚBLICA DOMINICANA. 747

Verificación de la formación de tormentas superceldas bajo las condiciones tropicales e insulares de Cuba. Anyelis de la Caridad Disotuar Rodés. CUBA. 981



Enseñanza Tecnisoft para favorecer el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio. Aguilera Almaguer, Osmany. CUBA.	1002
Modelos ARIMA, SARIMA y Método de Selección de Variables tipo LASSO para Series Temporales en Meteorología. MSc. Gladys Choque Ulloa. BRASIL.	1110
Estudio dinámico sistémico de la brecha digital con un enfoque en la equidad de género en Colombia. Álvarez Ruedas Sergio Alejandro; Giraldo Rodriguez Daniela Alejandra; Prada Diaz Erwing Yesid. COLOMBIA.	1126
Material didáctico de apoyo escrito Curso Inglés I –Mecánica- Curso virtual c/ B-learning- Trabajo final. Laplagne Sarmiento, María Cristina. ARGENTINA.	1148
Efecto de P. purpureum en uso productivo en las características físico-químicas del suelo en zona de Piedemonte. Dilan Steven Martínez Carrillo. COLOMBIA.	1272
Entorno Virtual de Aprendizaje para la Escuela de Líderes de la “Unión Provincial de Organizaciones Campesinas del Cañar (ASOAC)” en la formación de marketing comunitario. Hurtado Crespo Galo Patricio; Ana Cristina Umaquina Criollo. ECUADOR.	1327
El enfoque científico, técnico y tecnológico del diseño curricular de la asignatura educación laboral para la secundaria básica. López Cordoví Ramón; Cruz Garrido Yinetsis.	1346
Propuesta de gamificación con uso de TIC para el desarrollo de la Educación Física Emocional. Martín Zambrano, Diego. ESPAÑA.	1362
Contenidos del Diseño Curricular del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana con base en los criterios del Pensamiento Computacional. Polanco-Padron, Norailith. VENEZUELA.	83
Formación docente en enseñanza virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa en Buenos Aires, Argentina. Martínez Borda, Miriam Noemí. ARGENTINA.	105
Propuesta didáctica para incentivar la Innovación Educativa a través del uso de Chromebooks como recurso educativo en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra. Cruz Echevarría Patricia. ESPAÑA.	222
Estrategias Didácticas Bajo Enfoque Metacognitivo En La Resolución De Problemas En Matemáticas Para Ingeniero. López, Josué. VENEZUELA.	8



Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Videojuegos: aspectos introductorios para el aprendizaje en educación superior

Cruz Sánchez Ileana

Centro interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, México.

ileanac@ciidet.edu.mx

Moreno Reyes Hugo

Centro interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, México.

hmoreno@ciidet.edu.mx

Díaz Delgado David

Centro interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, México.

ddiaz@ciidet.edu.mx

Nivel educativo: Superior

Resumen

Este trabajo tiene como propósito presentar aspectos introductorios referidos a los videojuegos, los mundos ludoficcionales y la cultura participativa orientados hacia el aprendizaje de los estudiantes del nivel superior, con el fin de utilizarlos en procesos educativos que favorezcan significativamente el aprendizaje en los ambientes áulicos, donde se aprovechen las posibilidades tecnológicas, educativas, sociales y culturales que brindan las tecnologías digitales consolidadas y emergentes. Con ello se pretende aportar en este campo de gran relevancia y tener capacidades para usar, crear e innovar en el campo de uso de tecnologías digitales en los procesos educativos.



Palabras Clave: Videojuegos, Didáctica, Aprendizaje.

Abstract

The purpose of this work is to present introductory aspects related to videogames, ludofictional worlds and the participatory culture oriented towards the learning of higher level students, in order to use them in educational processes that significantly favor learning in classroom environments, where take advantage of the technological, educational, social and cultural possibilities offered by consolidated and emerging digital technologies. With this, it is intended to contribute in this field of great relevance and have capacities to use, create and innovate in the field of use of digital technologies in educational processes.

Keywords: Videogames, Didactics, Learning

Propósito

Presentar aspectos introductorios de los videojuegos, los mundos ludoficcionales y la cultura participativa con el fin de utilizarlos en procesos educativos de nivel superior que favorezcan significativamente el aprendizaje en los ambientes áulicos.

Descripción

Este trabajo surge en la intersección de dos dominios de pensamiento y acción; por un lado, en el dominio de lo tecnológico y, por otro lado, en el dominio educomunicativo, pues tiene como meta general el estudio de diferentes facetas del uso y la apropiación de los medios digitales. En el primer eje, es fundamental tener presente que la incorporación de tecnología en los procesos educativos, bien en la educación a distancia, bien en la educación presencial, no siempre da los resultados esperados por muy diversas razones. Una de las más interesantes es el estudio de los mundos ludoficcionales y el análisis de las habilidades que los videojugadores adquieren para después incorporarlas dentro de las prácticas áulicas a través de metodologías y técnicas didácticas.

Es importante entrar en los diversos escenarios digitales y observar qué sucede, cómo docentes, estudiantes y dispositivos interactúan teniendo como pretexto a los

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



contenidos académicos, y por supuesto, es necesario observar los espacios informales como los videojuegos, dado que son de los espacios de entretenimiento digital más recurridos por las juventudes. Además, es útil y necesario, brindar a los docentes algunas recomendaciones y guías sobre cómo utilizar los videojuegos o bien las habilidades adquiridas a través de ellos en los espacios áulicos. Es un hecho que los espacios mediáticos digitales influyen, también, en el desarrollo de habilidades blandas a través de procesos de alfabetizaciones digitales y transmediales que se adquieren en contextos informales y es fundamental que desde la academia y las Instituciones de Educación Superior se analicen estos fenómenos. En una sociedad en la que las computadoras, los dispositivos móviles y la conectividad se han instalado como parte de la vida cotidiana, es conveniente analizar cómo afecta la introducción de estas tecnologías en los distintos aspectos de la vida de los ciudadanos. La digitalización y el avance tecnológico ha permitido y fomentado la convergencia de pantallas, medios de comunicación y grandes conglomerados mediáticos, al tiempo que ha generado cambios culturales y sociales propios de los avances tecnológicos. Estos cambios, unidos a audiencias que han crecido con medios visuales y computacionales en su entorno generan públicos distintos, participativos, que interactúan a través de los medios digitales y esperan otro tipo de contenidos, esta es la cultura participativa.

Las tecnologías digitales con su naturaleza convergente conforman una nueva ecología de medios en donde se adaptan formatos de los medios analógicos y se hibridan con las potencialidades digitales como la posibilidad de crear, compartir contenidos con el mundo entero y trabajar colaborativamente; posibilitan a los usuarios para participar, a jugar, a adquirir habilidades en otros contextos que pueden ser transferidas a los ambientes escolares y con ello motivar al estudiantado, de esta manera, los videojuegos como elementos comunicacionales y participativos pueden convertirse en elementos formativos para el estudiantado de la Educación



Superior.

Los videojuegos son un medio masivo poco explorado desde el ámbito académico, sin embargo, día a día existe más literatura relevante al respecto (Garfias, 2017; Cuenca, 2020; Scolari, 2013, Herrera, 2005; López Raventos, 2016; Valderrama, 2012; Martín del Pozo, 2015; Garfias y Galicia, 2019). Representan una de las industrias creativas con mayor crecimiento en el mercado. Para 2020, el valor de esta industria representó \$32,229 millones de pesos a través de 72.3 millones de gamers o videojugadores (Arteaga, 2021). Sin duda las y los jóvenes universitarios representan una parte importante de este sector dado que son generaciones que crecieron en un mundo dominado por las tecnologías digitales para ser un sector que podríamos llamar juventudes informatizadas (Ferreiro, 2011). De acuerdo con Forbes, en México existen 72,300 millones de gamers, lo que significa que el 57.4% de la población mexicana utiliza algún tipo de videojuego a través de distintos dispositivos: consolas, computadoras, teléfonos inteligentes u otros (Garduño, 2021). Estos mundos ludoficcionales representan espacios en donde es posible desarrollar habilidades digitales (Jenkins, 2009; Scolari, 2018) que son necesarias para adquirir la literacidad transmedial, definida como “un conjunto de habilidades sociocognitivas complejas que se despliegan en los entornos digitales a través de diferentes plataformas, aplicaciones, pantallas y medios; se habla de transmedialidad porque el consumo de información, y la eventual producción de contenidos, se realiza en múltiples lugares del universo digital” (Cruz-Sánchez, 2019, p. 112).

Dicha literacidad transmedial se compone de cinco metahabilidades: 1) uso responsable de las tecnologías digitales; 2) pensamiento crítico; 3) Innovación; 4) Gestión y creación de contenido; y 5) actitud lúdica. Todas ellas propician la cultura participativa en las redes sociodigitales y espacios específicos de vinculación y creación de los videojugadores como *Discord* y *Twitch*.

Por principio de cuentas, situaremos a los videojuegos como un medio digital y cómo
Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



el contexto y las posibilidades de este medio lo convierte en un medio participativo y a partir de esto y el desarrollo de algunas habilidades blandas, es un medio que debe ser explorado en sus posibilidades educativas.

Los videojuegos tienen, como otros objetos culturales, dos dimensiones: la primera es la dimensión física y está relacionada con el soporte físico y una determinada tecnología; a la segunda se le denomina ideal, y se refiere a que “su utilización contribuye a transformar el conocimiento y las estrategias del jugador cuando resuelve problemas” (Lacasa, 2001, p. 82).

Los videojuegos permiten a los jugadores, además de formar parte del mundo específico en el que se interactúe, construir otros espacios de interacción con otros jugadores mediante foros, wikis, o blogs temáticos, en los que bien se publica información sobre el juego, se dan consejos o se anuncian novedades con respecto a los videojuegos. Constituyen así un entorno participativo. Los foros con temáticas de videojuegos sirven como forma de reflexión e interacción que podrán ser utilizada con propósitos escolares, ya que

“Escribir en estos foros con el apoyo de las personas adultas puede ser una puerta para romper barreras entre el conocimiento cotidiano y el escolar. Son motivadores y en ellos se puede aprender a participar no sólo activamente sino también de forma responsable, Puede ser un camino para educar en nuevas formas de alfabetización.” (Lacasa, 2001, p. 114)

Además, los videojuegos invitan a la reflexión y eso les permite “convertirse en instrumentos educativos. En este caso el pensamiento se relaciona con estrategias generadas por las acciones que tienen lugar en la pantalla, que reacciona ante los estímulos que le lanza el jugador.” (Lacasa, 2001, p. 117).

Los videojuegos brindan a los jugadores experiencias de inmersión en ambientes desarrollados digitalmente; parte de lo llamativo en los videojuegos es la posibilidad de ser parte de la acción, en muchos juegos, el jugador es el protagonista. Además,
Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



son una industria cultural compleja. No sólo es la programación de personajes, ambientes, movimientos e historia, es la creación y desarrollo de la historia, todos sus posibles hilos argumentales, el diseño del juego con respecto a su foco, la música, la animación (Pérez, 2012, Aranda, 2016, Scolari, 2013, Parente, 2015).

Los videojuegos han sido también utilizados para la educación debido a su carácter lúdico e inmersivo tal como lo describen Ito, 2012; Salen, 2008; Prenksy, 2007, 2012; del Castillo et al, 2012; Herrera, 2005; López Raventos, 2016; Valderrama, 2012; Martín del Pozo, 2015; Garfias y Galicia, 2019. En las décadas de los setenta y ochenta, se inició la producción de software para niños, al tiempo que se desarrollaba Logo, un lenguaje de programación similar en su lógica a Basic, pero creado para potenciar lo que hoy en día se conoce como *coding* o enseñar a los niños a programar. El software educativo puede clasificarse como académico, de entretenimiento y de construcción.

De acuerdo con Ito (2012, p.113), el género académico se vuelve un vehículo para producir clase y distinción educativa. El entretenimiento produce identidad por cohorte etario a través de crear espacios de placer infantil definido en oposición a las disciplinas adultas. El género participativo de construcción soporta la subjetividad de auto-actualización creativa vinculada a la maestría técnica.

Los videojuegos académicos se enfocan en repasar los contenidos escolares, por tanto, están vinculados fuertemente a una intención educativa. Los de entretenimiento buscan el esparcimiento y el placer. Esta categoría es a la que en el imaginario colectivo pertenecen todos los videojuegos. Los videojuegos de construcción son los denominados *sandbox*, y permiten a los jugadores explorar los mundos a través de la creación de los mismos. Este tipo de juegos no necesariamente tienen objetivos educativos, sin embargo, desarrollan habilidades como es el caso de *SimCity*, en donde se aprende a administrar los recursos de una ciudad.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Los videojuegos permiten desarrollar distintas habilidades. Para Begoña Gros (2004) contribuyen al aprendizaje en varios aspectos, de los cuales, destacan los siguientes: 1) Conocimientos de alfabetización digital (reconocer términos informáticos y operaciones informáticas); 2) habilidades de comprensión (comprensión de palabras problema, de procedimientos y de directrices del juego); 3) habilidades juego (estrategias de resolución de problemas matemáticos y de juegos lingüísticos); y 4) habilidades académicas (incremento de los resultados académicos de matemáticas y lenguaje).

La participación en el caso de los videojuegos, depende de la posibilidad de crear entornos personalizados, en donde el usuario puede identificar la creación como suya. Además, abonan a las competencias digitales propuestas por Jenkins (2009) y a las habilidades transmediales propuestas por Cruz-Sánchez (2019), como el juego, la actuación, la simulación, la inteligencia colectiva (en el caso de los multijugadores), la negociación, la navegación transmedia y la apropiación cuando los videojugadores crean nuevos contenidos a partir de su experiencia, como en el caso de Stampy y su canal de YouTube.

Reflexión final

Desde el punto de vista epistemológico, esta primera aproximación con orientación cualitativa, busca llegar a una comprensión de las características y tendencias de la vinculación de los mundo ludoficcionales representados a través de los videojuegos, la cultura participativa y los distintos ámbitos educativos para, a partir de ahí, establecer una estrategia de utilización o bien nuevas propuestas metodológicas que incorporen a los videojuegos y a la teoría del juego como parte del diseño del proceso educativo, particularmente en las actividades de aprendizaje que realizan los estudiantes.

Referencias

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Aranda, D; Sánchez-Navarro, J; Martínez-Martínez, S. (coord.) (2016). El videojuego en el punto de mira sobre la producción científica sobre el juego digital. Universitat Oberta de [Catalunya](https://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/57544/6/9788460664567.pdf).
[http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/57544/6/9788460664567.pdf](https://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/57544/6/9788460664567.pdf)

Arteaga, A. (2021). Industria de videojuegos en México en 2020. En: The Competitive Intelligence [Unit](https://www.theciu.com/publicaciones-2/2021/3/22/industria-de-videojuegos-en-mxico-en-2020). <https://www.theciu.com/publicaciones-2/2021/3/22/industria-de-videojuegos-en-mxico-en-2020>

Asociación de Internet.mx (2021). 17° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2021. <https://irp.cdn-website.com/81280eda/files/uploaded/17%C2%B0%20Estudio%20sobre%20los%20Ha%CC%81bitos%20de%20los%20Usuar>

Cruz-Sánchez, I. (2019). Literacidad transmedial. Habilidades para vivir en el siglo XXI. En: Garay, L.M. y Hernández, D. (Coords). Alfabetizaciones digitales críticas. De las herramientas a la gestión de la comunicación. Universidad Autónoma Metropolitana: Juan Pablo Editor. Pp. 105-128.

Cuenca, D. (2020). El papel del Videojuego de Realidad Virtual Aumentada en la apropiación de entornos fuera de pantalla. *Transdigital*, 1(2).
<https://www.revistatransdigital.org/index.php/transdigital/article/view/39>

Del Castillo, H; Herrero, D; García Varela, A B; Checa, M; Monjelat, N; (2012). Desarrollo de competencias a través de los videojuegos deportivos: alfabetización digital e identidad. *RED. Revista de Educación a Distancia*, [1-22](#).
Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54724495007>

Ferreiro, E. (2011). Alfabetización digital: ¿De qué estamos hablando? *Educação e Pesquisa*, 37(2), 423-438. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/298/29819096014.pdf>

Garduño, M. (2021). Gamers crecen 5.5% en México impulsados por el confinamiento. En: *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/tecnologia-gamers-crecen-5-mexico-pandemia/>

Garfias, J.A. (2017). Aportes para la construcción de teorías del videojuego. Universidad Autónoma de México.

Garfias, J.A. y Galicia, E. (2019). Los videojuegos históricos como herramientas para la educación crítica: caso Assassin's Creed. 129-148. En: Garay, L.M. y Hernández, D. (Coords). *Alfabetizaciones digitales críticas. De las herramientas a la gestión de la comunicación*. México: Universidad Autónoma Metropolitana: Juan Pablo Editor.

Gros, B (Coord.) (2004) *Pantallas, juegos y educación. La alfabetización digital en la escuela*. Desclée De Brouwer.

Herrera, S. (2005). Juegos electrónicos y aprendizaje: el desafío de la cultura digital. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, (26), 65-73. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815914007>

Ito, M. (2012). *Engineering play: A cultural history of children's software*. MIT Press.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Jenkins, H. (2009). Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century. McArthur Foundation/MIT Press.

Lacasa, P. (2001). Los videojuegos. Aprender en mundos reales y virtuales. Morata.

López Raventós, C. (2016). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. Apertura, 8(1).
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802016000200010&lng=es&tlng=es .

Martín Del Pozo, M. (2015). Videojuegos y aprendizaje colaborativo. Experiencias en torno a la etapa de Educación Primaria. Education in the Knowledge Society (EKS), 16(2), 69–89. <https://doi.org/10.14201/eks20151626989>

Parente, D. (2015). Cuando el jugador se refleja en el espejo llamado videojuego. En: Adcomunica: Revista Científica De Estrategias, Tendencias E Innovación En Comunicación, 9, 181-183

Pérez, L. O. (2012). El lenguaje videolúdico: Análisis de la significación del videojuego. Ed. Laertes.

Prensky, M. (2007) Digital game-based learning. Mc Graw Hill.

Prensky, M. (2012). Digital Natives to Digital Wisdom: Hopeful Essays for 21st Century Education. <http://dx.doi.org/10.4135/9781483387765>

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Salen, K. (2008). The ecology of games: Connecting youth, games, and learning. MIT Press.

Scolari, C. (ed.). (2013) Homo Videoludens 2.0. De Pacman a la gamification. Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Universitat de Barcelona. <http://hipermediaciones.com/2013/12/08/homo- videoludens-2-0-en-version-libre-y-gratuïta/>

Scolari, C. (ed.) (2018). Adolescentes, medios de comunicación y culturas colaborativas. Aprovechando las competencias transmedia de los jóvenes en el aula. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra, Transliteracy H2020 Research and Innovation Actions. https://transmedialiteracy.upf.edu/sites/default/files/files/TL_Teens_es.pdf

Valderrama, J.A. (2012). Los videojuegos: conectar alumnos para aprender. Sinéctica, (39), 01-15. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200003&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200003&lng=es&tlng=es)



La Importancia de la Creatividad en STEM

Zavala Ramírez José Ramón

Centro de Desarrollo Académico en Investigación Científica

jzavala@uvirtual.org

Resumen

En la actualidad es importante que los estudiantes que trabajan bajo una metodología STEM, consideren el poder desarrollar al máximo su potencial en lo referente a la creatividad. Así mismo, el STEM implica que se configuren varios elementos para poder obtener los resultados esperados. Particularmente este trabajo, se centra en un área de gran relevancia para los estudiantes como lo es, la creatividad. El presente trabajo tiene el objetivo de realizar un análisis reflexivo sobre los elementos que son necesarios para que los estudiantes puedan ejercer su alto sentido de creatividad bajo una metodología de STEM. Para ello se pretende realizar un análisis de los elementos que pueden ser considerados para generar una creatividad sobre su contexto situacional. Para poder llevar a cabo el objetivo del presente, se consideró una investigación bajo la metodología de la dialéctica crítica, considerando un paradigma interpretativo y optando por una investigación de tipo exploratoria. Entre los principales hallazgos se localizaron elementos que pueden contribuir a la dinámica del desarrollo de una creatividad dentro del STEM, sin que por ello sean factores con carácter rígido, puesto que puede profundizarse en otros campos o áreas.

Palabras clave: Creatividad, análisis crítico, emociones.

Abstract

Nowadays, it is important for students working under a STEM methodology to consider developing their full potential in terms of creativity. Likewise, STEM implies that several elements are configured in order to obtain the expected results. Particularly, this work focuses on an area of great relevance for students such as creativity. The present work has the objective of carrying out a reflective analysis on the elements that are necessary for students to exercise their high sense of creativity under a STEM methodology. For this purpose, it is intended to carry out

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



an analysis of the elements that can be considered to generate creativity in their situational context. In order to carry out the present objective, a research under the methodology of critical dialectics was considered, considering an interpretative paradigm and opting for an exploratory type of research. Among the main findings, elements that can contribute to the dynamics of the development of creativity within STEM were identified, without being rigid factors, since they can be deepened in other fields or areas.

Keywords: Creativity, critical analysis, emotions.

Introducción

La creatividad en el ser humano es muy importante, puesto que a través de ella, se pueden crear nuevas formas de hacer las cosas e incluso nuevas propuestas de soluciones a problemáticas que se presentan en el día a día en distintos ámbitos y entornos laborales.

Por otra parte el desarrollar un análisis crítico, implica que la persona deje a un lado otras ideas o conceptualizaciones que den pie a teorías no fundadas o argumentadas, puesto que lo que se debe de realizar es precisamente razonar y tomar soportes e ideas a profundidad para el desarrollo de un análisis de manera objetiva, no permitiendo que infiera la subjetividad.

Sin embargo, la creatividad pudiera pensarse que es una de las más sencilla de realizarse en el ser humano, pero su existencia y dinamismo dependerá en gran medida den contexto y de la situación en particular.

Se debe de tomar en cuenta que uno de los elementos más importantes para la creatividad son las emociones, pero conforme se va desarrollando la persona y avanza en un aprendizaje, aminoran las emociones y entra en marca el conocimiento (González-Moreno & Molero-Jurado, 2022).

Por lo que se refiere que la persona dentro de su proceso normal de desarrollo, puede ser una persona que vaya optando por ser más objetivas, derivado de sus acciones, responsabilidades, contexto, entre muchos otros factores, lo que iría

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



repercutiendo en misma equivalencia en el desarrollo de una creatividad en la persona, sin importar la edad que esta tenga.

Al momento de fomentar el desarrollo de actividades que impliquen un determinado intelecto, pero enfocado en la creación de obras artísticas, se transmiten emociones e incluso mensajes con el objetivo de reflexionar (Paredes-Martínez & Tirado-Lozada, 2022).

Las emociones como se puede observar, son parte medular de las personas, pero estas emociones juegan un papel importante en el enfoque de desarrollar y mantener un alto grado de creatividad.

Se puede considerar que el desarrollar un fomento y promoción de la creatividad, deriva del solo hecho de pertenecer a una sociedad, y como parte de ella, la educación debe de facilitar un camino hacia el logro de ésta (Vidal, 2022).

La propia naturaleza del ser humano, el hecho de ser parte de un grupo y parte de una sociedad, le permite en sus primeros años, desarrollar sus emociones de manera libre. Puede que el convertirse en un ser como individuo propio de esta sociedad, infiera o no en el desarrollo de su creatividad, pero en lo referente a ser una persona con juicios, creencias, y sobre todo capaz de desarrollar un análisis, lo convierte en una persona objetiva y critica, cuando deba de ser lo, y subjetiva cuando sienta quizás una determinada libertad de actuación dentro de su contexto.

Incluso mediante la creatividad, apoyada con recursos como libros y personajes, se puede fomentar e inculcar valores en los niños (Caiceo & Socías, 2020).

La creatividad puede ser un distintivo de los emprendedores (Katz, 2020).

Como se ha podido observar, la creatividad juega un papel importante. Finalmente comentan los autores (Torras et al., 2022) lo siguiente:

Esta investigación sobre la aplicación de actividades creativas en las clases de ciencias resulta estratégica de cara a la mejora de las habilidades creativas del



estudiante y su aprendizaje, además, los propios estudiantes son conscientes que su estimulación es importante para su futuro. Los desafíos sociales futuros requieren entender que la creatividad es necesaria en ciencias y es importante animar al aprendiz a saber cómo y cuándo deben de ser creativos. (p.320413)

La creatividad definitivamente juega un papel importante dentro de la vida de los seres humanos. Pero cuando se habla de STEM, cobra una gran relevancia, ya que conforma una parte esencial para poder explotar esta creatividad en favor tanto de los docentes como de los estudiantes.

Planteamiento del problema

Es necesario visualizar el alcance de la creatividad en favor de STEM, pero más allá de ello, analizar los puntos que rodean la creatividad para considerar realmente su importancia.

Metodología

El presente trabajo de desarrollo bajo el método de la dialéctica crítica, con la finalidad de considerar el hecho de un contexto o realidad, la cual se confronta a una nueva realidad interpretada por la relevancia de la creatividad en este caso, para llegar a una nueva teorización, en donde se proyecta un bosquejo de la importancia de la creatividad dentro del STEM. Finalmente se realiza una exploración del concepto como tal, tomando como punto de referencia el enfoque de la creatividad, para finalmente adoptar un paradigma interpretativo. Refieren los autores (Ojeda et al., 2010) sobre dialéctica crítica lo siguiente:

La dialéctica crítica plantea cuestionar los supuestos sobre la realidad y el hombre resultantes de los discursos de naturaleza propositivo-operativa con pretensiones de control, como son los discursos dominantes. (p.184)



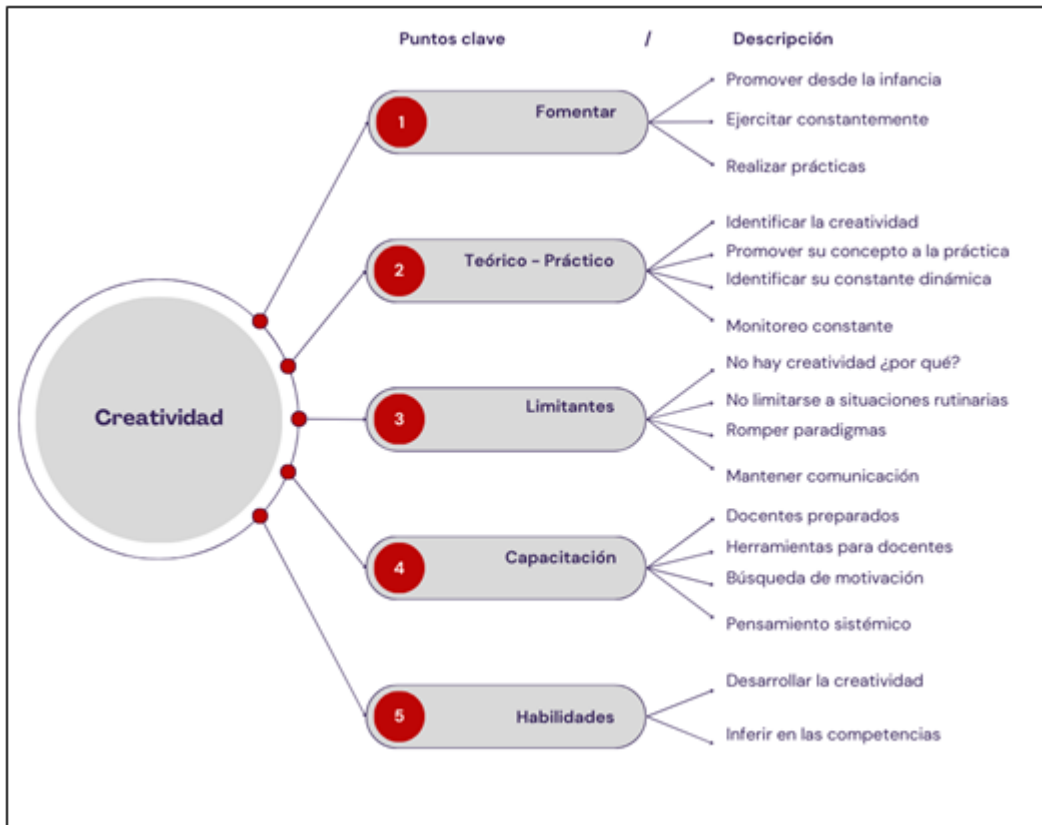
La creatividad en STEM

Todas las personas en proceso de aprendizaje sean niños, adolescentes o adultos, apliquen las teorías básicas del STEM en una vida práctica (Lopera, 2022).

Para poder contribuir a una implementación adecuada, se debe en primera instancia, desarrollar una adecuada creatividad. Para lo cual se tiene lo siguiente en la figura 1. Se puede ver los elementos que involucran una creatividad.

Figura 1

Elementos que implican la creatividad





Es por tanto que la creatividad debe de ser un punto que sea considerado en todo momento dentro de esta metodología, de otra manera se estaría omitiendo una característica fundamental del estudiantes para su propia formación y desarrollo como profesionalista y como persona.

Conclusiones

La creatividad debe ser un punto sobre el cual los docentes puedan enfocarse en primera instancia, puesto que de esta misma creatividad pueden emerger elementos base como la investigación y la creación de ideas, lo cual permitirá una comprensión de lo teórico, y sobre todo, su paso a la práctica por parte de los estudiantes.

Cuando se habla de STEM, puede ser que se centre en elementos propiamente como áreas de conocimiento, pero si se considera la creatividad, esta si puede mantener una determinada influencia en el desarrollo de esta metodología y sobre todo en cada una de las áreas que se trate de desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje.

Referencias

Caiceo Escudero, J., & Socías Muñoz, E. . (2020). La literatura infantil y su importancia en el aprendizaje de niños y niñas: de la teoría a la práctica. *RIDPHE_R Revista Iberoamericana Do Patrimônio Histórico-Educativo*, 6(00), e020017. <https://doi.org/10.20888/ridpher.v6i00.13900>

González-Moreno, A. y Molero-Jurado, M. del M. (2022). Creatividad y variables relacionadas según la etapa educativa: revisión sistemática. *Alteridad*, (17)2, 246-261. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n2.2022.06>

Katz, A. M. (2020). Flexibilidad y creatividad emprendedora en pos de la creación de

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



negocios de impacto. *Cuadernos Del Centro De Estudios De Diseño Y Comunicación*, (103). <https://doi.org/10.18682/cdc.vi103.4165>

Ojeda, A., Covarrubias, F., & Guadalupe Cruz, M. (2010). La potencialidad dialéctico-crítica de construcción de conciencia histórica. *Cinta de Moebio*, (39), 170-185.

Paredes-Martínez, R., & Tirado-Lozada, D. (2022). Artes plásticas en la educación para el desarrollo de la creatividad. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(1), 75-93. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.1.780>

STEAM Vibes. (2022, September 9). *Qué es STEM, STEAM y su importancia* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ewjVBraqnK8>

Torras Galan, Q., Castarlenas Gascons, L., Lope Pastor, S. & Carrió Llach, M. (2022). Promoviendo la creatividad científica en secundaria: diseño y aplicación de actividades en el aula de ciencias. Vol. (19), no. 3. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3204

Vidal, R. (2022). Educación y diseño. *ZOO! Investigación En Diseño y Comunicación Visual*, 2(5), 31–33. <https://doi.org/10.20511/zoo.2013.v2n5.1620>.



ABP como herramienta para la enseñanza del cálculo integral

Galindo-Linares, Elizabeth
Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), México.
galindoe@uas.edu.mx

López-Hernández, Jesús
Facultad de Ciencias de la Tierra y el Espacio, Universidad
Autónoma de Sinaloa, México.
jesus_lopezh@uas.edu.mx

Nivel superior.

Resumen

La enseñanza de matemáticas superiores son un reto a nivel superior, cuando el alumnado proviene de una amplia diversidad de metodologías de enseñanza aprendizaje. Aunado a lo anterior, cuando los alumnos presentan dificultades en el aprendizaje o cargan visibles sentimientos de desagrado por las matemáticas.

Palabras clave: Cálculo integral, ABP, Matemáticas aplicadas, Física aplicada.

Abstract

To teach Higher Maths to undergrads is a huge challenge for professors, when de students come from a wide diversity of teaching-learning methodologies. In addition to the above, when the students have learning difficulties, they express visible dislike or hateful feelings for mathematics subjects.

Keywords: Differential Calculus, Applied mathematics, Applied physics.



Propósito

- Promover y compartir las buenas prácticas en materia de enseñanza.
- Compartir la experiencia vivida con alumnos de a nivel superior.
- Recibir retroalimentación de colegas para mejorar la experiencia docente y la relación docente-alumno.

Descripción

En México es bien conocido que las instituciones de mayor prestigio se encuentran en en la capital del país y en sus alrededores. Con el paso de los años y la capacitación de recursos humanos provenientes de todos los rincones del país, ha generado la oportunidad a las universidades más distantes de tener catedráticos con alta capacitación entre sus filas.

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) reportó un promedio de reprobación de 37.4% en alumnos que estudian el nivel medio superior. De acuerdo al reporte estadístico de la Secretaría de Educación Pública de Sinaloa (SEP, 2022) hay poco más de 139 mil alumnos estudiando el nivel medio superior y se puede inferir que al menos casi 52 mil alumnos no dominan el uso de las operaciones básicas, ni el uso de fracciones; faltaría ver el porcentaje extra que se sumaría al no dominar el álgebra a su ingreso a nivel superior.

La Universidad Autónoma de Sinaloa, es una universidad pública que en los últimos años se ha caracterizado por recibir a todos los alumnos que solicitan ingreso, política de admisión que ha generado grandes necesidades en instalaciones y personal. Por otra parte, también evidencia las deficiencias que pudieran traer aquellos alumnos provenientes de rancherías o de lugares con altas carencias; eso hace que los grupos sean inhomogéneos tanto en lo socioeconómico, lo cultural y en conocimientos básicos.

En lo que a los modelos de enseñanza-aprendizaje se ha detectado alumnos



principalmente con características de tres métodos: el de Vygotsky (Casatorina, 2013 y Daniels 2001), el de Piaget (Casatonina 2013) y el de Montessori (Sáez 2006 y Tavarelli 2007).

La falta de una buena orientación vocacional en los recién ingresados a la educación superior, particularmente en las carreras enfocadas a las ciencias sociales como economía y finanzas, hacen creer a más del 60% del alumnado que se tratan de carreras enfocadas a la política y que las matemáticas no tienen un alto peso de importancia.

Las licenciaturas en economía y finanzas ambas llevan matemáticas superiores desde el primer semestre, pero los alumnos suelen expresar desagrado o desinterés hacia estas, so pretexto de que no les serán útiles. Las deficiencias en el manejo de las matemáticas básicas de la mayoría de los alumnos evidencia una alta brecha en los avances y aprendizajes de los alumnos, por eso el catedrático debe darse a la tarea no solo de cubrir planes de estudio extensos, sino de buscar repasar desde lo más básico en materia de matemáticas.

Un par de años antes de la pandemia sirvieron como programas piloto para implementar herramientas de ABP con dos propósitos: i) Interesar a los alumnos por aprender la materia desde un enfoque poco convencional y ii) Permitir que más alumnos aprueben la materia, porque la realización del proyecto, planteando problemas tiene un peso significativo en la calificación final. Particularmente, durante el ciclo escolar 2022-2023, periodo 2 (Enero-Junio) se regresó al esquema ABP para la evaluación de las dos últimas unidades de la materia, pero que de alguna forma permite re-evaluar el curso desde el inicio. Se les mostró a los alumnos un prototipo de juego de mesa para cálculo integral y se les pidió realizar una propuesta innovadora por equipos. Aunque el 40% del alumnado en primera instancia mostró resistencia, al final todos participaron en la experiencia. Parte de la actividad incluía



presentar su propuestas y dar a otros compañeros la opción de ser usuarios del mismo para emitir un juicio de valor sobre la misma. Obteniendo excelente retroalimentación y al final aquellos equipos que como autocrítica veían deficiencias en sus trabajos expresaban que en un futuro si tenían otra clase así implementarían mejor sus ideas.

Valoración de la experiencia

Retomar esta manera de evaluar e interesar a los alumnos en la materia de cálculo integral ha sido altamente satisfactoria, aunque nos pone a pensar en cómo lograr que el aprendizaje y el interés sea más general. Debido a que la propuesta del trabajo es por equipos, no se ha logrado abatir el que algunos miembros del equipo trabajen más que otros o que algunos alumnos negocien con otros para conseguir una calificación aprobatoria aplicando la ley del mínimo esfuerzo. En la actualidad estamos visualizando la manera de generar prototipos, que nos permitan implementar los juegos como estrategia de enseñanza directa desde el momento en que se explican con los conceptos de cada tema en el aula, para poder escalar a un nivel de aplicación directo a sus carreras los temas que se revisan en la materia.

Citas

- 1.- Casatorina, J. A, et al. (2013) *Piaget-Vygotsky: contribuciones para replantear el debate*. Paidós Educador.
2. Daniels, H. (2001) *Vygotsky y la pedagogía*. Paidós.
- 3.- INEGI (2023). Población: Escolaridad
[https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx#:~:text=A%C3%B1os%20acumulados%20\(grado%20de%20escolaridad\)&text=Bachillerato%2C%20preparatoria%20o%20equivalente.&text=AI%202010%2C%20el%20grado%20promedio,indicador%20se%20ubica%20en%209.7](https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx#:~:text=A%C3%B1os%20acumulados%20(grado%20de%20escolaridad)&text=Bachillerato%2C%20preparatoria%20o%20equivalente.&text=AI%202010%2C%20el%20grado%20promedio,indicador%20se%20ubica%20en%209.7).



- 4.- Sáez, C. J. (2006) *Pedagogía Social: Pensar la Educación Social como profesión*. Alianza Editoriales.
- 5.- SEP, Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa. Estadística educativa Sinaloa, Ciclo escolar 2021- 2022. Gobierno de México.
- 6.- SEP, Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa. Modalidad escolarizada, indicadores educativos, Sinaloa, Ciclos escolares 2020-2021, 2021- 2022 y 2022 - 2023. Gobierno de México.
- 7.- Tavarelli, G. M.(Director). (2007) *Maria Montessori: una vita per i bambini* [Película], Taodue Film.



Tutoría Virtual apoyada en la Inteligencia Artificial para el aprendizaje de Geometría Descriptiva

Sánchez Donís, Isabella

Universidad Nacional Experimental del Táchira

Isabella.sanchez@unet.edu.ve

Resumen

Enmarcado en la agenda del 2030 planteada por la UNESCO, retando los cambios inminentes que la sociedad de la información demanda en la educación superior, se presenta la implementación de una e-actividad para el aprendizaje de geometría descriptiva en estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), a través una tutoría virtual apoyada en Inteligencia Artificial (IA) para promover la interacción y comunicación en un entorno virtual institucional. La tutoría virtual se trata del acompañamiento mediado por tecnología digital en el proceso de formación de los estudiantes cuya función debe ser técnica, académica, organizativa, orientadora y social. Por su parte, la IA está referida al modo de simular las capacidades de inteligencia del cerebro humano, para lo que, por un lado fue creado el ChatGPT como modelo de lenguaje de programación que permite realizar tareas relacionadas con el lenguaje natural, de forma precisa y coherente y por otro, Craiyon AI como herramienta web basada en un programa generador de texto GPT a imagen. La experiencia se fundamentó en investigación-acción de corte cuantitativa realizada en los lapsos semestrales 2022-1 y 2022-3; analizando una muestra de 146 estudiantes matriculados en cuatro secciones de la asignatura. La propuesta se sustenta en tres pilares fundamentales: el modelo de pensamiento geométrico de Van Hiele, el modelo para el diseño de e-actividades de Salmon y el aprendizaje basado en problemas. La implementación de la e-actividad mediada por las herramientas ChatGPT y Craiyon AI, se centró en el aprendizaje de conceptos teóricos sobre geometría descriptiva. Finalmente se valoró la calidad de la e-actividad mediada por IA desde la perspectiva de estudiantes y expertos, obteniendo un producto de alta calidad general, pedagógica y técnica, lográndose el impulso del 81.50% de los estudiantes hacia el siguiente nivel. Para lograr la trascendencia de



esta investigación deben impulsarse programas de formación basados en IA que, centrados en las actividades que realiza el estudiante, brinden oportunidades para la ayuda en el aumento de la inteligencia humana, desistiendo de su uso como supuesto reemplazo automático de la misma.

Palabras clave: tutoría virtual - inteligencia artificial - e-actividades - geometría descriptiva

Abstract

Framed in the 2030 agenda proposed by UNESCO, challenging the imminent changes that the information society demands in higher education, is presented the implementation of an e-activity for learning descriptive geometry in engineering students of Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), through a virtual tutoring supported by Artificial Intelligence (AI) to promote interaction and communication in a virtual environment institutional. Virtual tutoring is about accompaniment mediated by digital technology in the training process of students whose function must be technical, academic, organizative, counselor and social. AI refers to the way of simulating the intelligence capabilities of the human brain, for which, on the one hand, ChatGPT was created as a programming language model that allows tasks related to natural language to be carried out accurately and coherent. On the other side, was created Craiyon AI as a web tool based on a text GPT to image generator program. The experience was based on quantitative research-action carried out in the semester periods 2022-1 and 2022-3; analyzing a sample of 146 students enrolled in four sections of the subject. The proposal is based on three fundamental pillars: Van Hiele's geometric thinking model, Salmon's model for the design of e-tivities, and problem-based learning. The implementation of the e-tivity mediated by the ChatGPT and Craiyon AI tools, are focused on learning theoretical concepts about descriptive geometry. Finally, the quality of the AI-mediated e-activity was assessed from the perspective of students and experts, obtaining a high quality result, general, pedagogical and technical, which resulted in 81.50% of the students participating in the experience, being promoted to the next level. In order to achieve the significance of this research, training programs based on AI should be promoted that, focused on the activities carried out by the student, provide opportunities to help increase human intelligence, desisting from its use as a supposed automatic replacement for it.

Keywords: virtual tutoring - Artificial Intelligence - e-activities - descriptive geometry



Introducción

El estudio de geometría descriptiva en el contexto universitario procura desarrollar en los estudiantes de ingeniería, la capacidad de abstracción y comprensión espacial a través de la resolución de problemas geométricos. Se aprende de manera transversal en los currículos universitarios en la etapa de formación básica profesional, dada su gran variedad de aplicaciones en las ciencias formales, respondiendo a la necesidad de alfabetizar a los estudiantes para que, junto con el éxito académico, adquieran herramientas que les permita desenvolverse de manera eficaz en todas las situaciones de la vida cotidiana donde la geometría está presente, razón por la cual debe enseñarse hoy, en el futuro y en el futuro del futuro (Alsina, 2016; Fernández, 2018).

El Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia didáctica centrada en el aprendizaje, la investigación y la reflexión crítica para encontrar soluciones a un problema propuesto (Fernández, Fernández & Polo, 2017; Gómez, 2005 cit. en Rodríguez, Ordoñez, & Meneses, 2018). Acevedo (2012) asegura que la resolución de problemas es una estrategia de motivación intrínseca, ya que el estudiante se siente estimulado a buscar conocimientos por sí solo, aunque guiado por el profesor, proceso durante el cual observa, analiza, juzga, evalúa, reflexiona e intercambia. En este orden, existen varios modelos teóricos que identifican y organizan los diversos elementos intervinientes en el proceso de aprendizaje de la geometría, entre ellos destaca el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele (1957) el cual caracteriza el aprendizaje geométrico como el resultado de la acumulación de experiencias suficientes y adecuadas, que posibilitan el alcance de niveles más altos de razonamiento de forma progresiva, en función de la secuencialidad, adyacencia, diferenciación y separación. Los niveles de razonamiento geométrico sugeridos por



el autor son: Nivel 0 reconocimiento, Nivel 1 análisis, Nivel 2 clasificación, Nivel 3 deducción y Nivel 4 rigor.

En la actualidad, y durante años, la IA ha abarcado todos los ámbitos de nuestra sociedad, es definida, entre muchos autores como el campo de la ciencia y la ingeniería que está referida al modo de simular las capacidades de inteligencia del cerebro humano. Los argumentos sobre si la IA debería ser una tecnología de reemplazo o asistencia humanos, con frecuencia ocupan un lugar central, por lo que se manifiesta que una función potencial de la IA en la educación es brindar oportunidades para el aumento de la inteligencia humana, y si de tutoría virtual se trata, debe ejercerse desde la multimodalidad que experimenta realmente todo ser humano (Cukurova, Kent & Luckin 2019; Baltrušaitis, Ahuja & Morency, 2019).

Esta investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), donde la mayoría de sus estudiantes son nativos digitales, definidos por Prensky (2010) como alumnos que nacieron y se formaron en una era digital, inmersos de forma natural entre nuevos avances tecnológicos. Se caracterizan por la necesidad de inmediatez de la información, ser multitarea, preferir los gráficos al texto, trabajar en red e instruirse de forma lúdica. Sánchez Donís y Ruíz Morales (2018) determinaron además, que los estudiantes de ingeniería de la UNET tienen una alta competencia digital para el aprendizaje, ya que manejan e involucran las tecnologías, la información y la comunicación en el ámbito académico de manera ciudadana, colaborativa y en redes.

Con miras a aprovechar las competencias digitales de los estudiantes, mejorar los índices de reprobación y con la finalidad de conseguir el aprendizaje estratégico a través del uso de entornos virtuales, se hizo necesario el diseño, producción e implementación de e-actividades para el aprendizaje de geometría descriptiva, en el marco de los lineamientos pedagógicos, tecnológicos y organizativos propuestos por



Sánchez Donís (2019), fusionando el modelo de pensamiento geométrico de Van Hiele desde el punto de vista pedagógico y el modelo para el diseño de actividades electrónicas (e-actividades) de Salmon (2019) desde el punto de vista tecnológico.

Las e-actividades son las diferentes acciones que los estudiantes llevan a cabo de manera activa y participativa en completa relación con los contenidos e informaciones que les han sido ofrecidos, presentadas, realizadas o transferidas a través de Internet, mediante la contribución, proporción, reelaboración, interpretación y combinación de conocimientos y cuyas estrategias de diseño e implementación deben ser motivadoras y estar destinadas al logro de objetivos, competencias o resultados de aprendizaje (Cabero, Llorente y Rodríguez, 2014; Salmón, 2019).

El modelo adoptado de Salmon, sugiere cinco etapas progresivas que proporciona un andamiaje estructurado de aprendizaje que ofreció apoyo y desarrollo esencial a los estudiantes en cada fase mientras acumulaban experiencia en formación virtual. En cada etapa se desarrollaron acciones que permitieron la construcción de nuevos conocimientos a través de y con otros. Estas etapas fueron: 1) acceso y motivación, 2) socialización en línea, 3) intercambio de información, 4) construcción de conocimiento y 5) desarrollo

El objetivo principal de esta investigación fue implementar una e-actividad para el aprendizaje de geometría descriptiva en el contexto universitario, a través de una tutoría virtual apoyada en IA para promover la interacción y comunicación, cuyo alcance se dio a través de la consecución del diseño y producción del material instruccional, así como el diseño y producción de la e-actividad evaluativa dentro de un entorno virtual alojado en la plataforma Moodle.

Método

La investigación se llevó a cabo en la UNET, universidad venezolana de corte tecnológica ubicada en la ciudad de San Cristóbal, estado Táchira. La experiencia



se realizó durante los lapsos académicos semestrales 2022-1 y 2022-3 en cuatro secciones de la unidad curricular Dibujo I del primer semestre de las carreras de ingeniería, cursada por 146 estudiantes, con edades comprendidas entre 17 y 26 años, siendo el 59% del género femenino y el 41% del género masculino, estudiantes que en su mayoría realizan actividades extracurriculares, que tienen regular experiencia utilizando entornos virtuales para el aprendizaje y que se encuentran distribuidos en diferentes países del mundo.

Se fundamentó en una investigación-acción de corte cuantitativo, en la cual se diseñó, produjo e implementó una e-actividad de aprendizaje a través de la tutoría virtual apoyada en IA para promover la interacción y comunicación en un entorno virtual institucional alojado en la plataforma Moodle. Posteriormente fue valorada por estudiantes y expertos mediante la adaptación del cuestionario para la evaluación de la calidad de los cursos virtuales (Santoveña, 2010), administrada de forma virtual y respondida por los 146 estudiantes y cinco expertos en geometría y tecnología educativa. Finalmente se aplicó una prueba de conocimientos validada por r de Pearson para determinar si los estudiantes adquirieron la competencia geométrica esperada.

Diseño, producción e implementación de la e-actividad a través de la tutoría virtual apoyada en la Inteligencia Artificial

Al momento de diseñar la e-actividad en cuestión, se estableció a qué nivel de razonamiento geométrico progresivo del modelo Van Hiele se asociaba, en función de la secuencialidad, adyacencia, diferenciación y separación, siendo este el Nivel 1 Análisis (Sánchez 2022). En este sentido, se fue cuidadoso en la selección de una estrategia motivadora y atractiva, con la finalidad de que los estudiantes la percibieran como útil e interesante y fuese abordada con interés y esfuerzo.

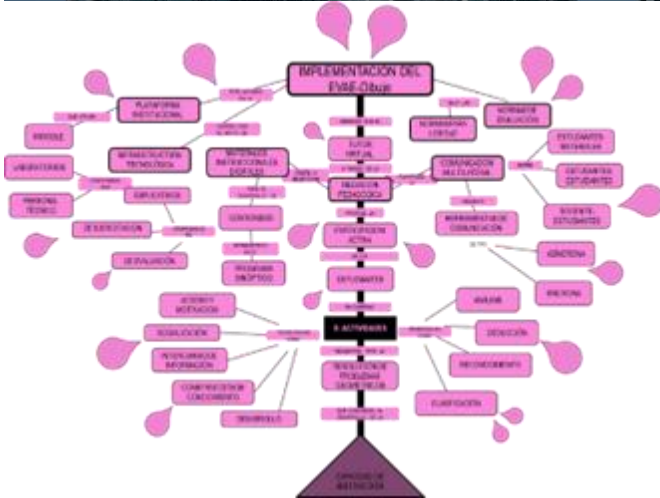
Se siguieron las orientaciones sugeridas por Cabero et al. (2014): pertinencia entre



la actividad y los contenidos, utilidad, tiempo adecuado, tipología diversa, criterios claros de evaluación, adecuación al nivel formativo de los estudiantes y claridad en las instrucciones. En este orden de ideas, y tomando en cuenta la novedad de las herramientas, se seleccionaron el ChatGPT y Craiyon IA como bases de la instrucción.

La fusión del modelo de Salmon con el modelo de Van Hiele se estableció de forma tal que el aprendizaje de la teoría de geometría descriptiva se construyese en el nivel adecuado de pensamiento progresivo y con una adecuada instrucción por parte del tutor virtual y un seguimiento permanente del técnico supervisor respecto al funcionamiento del entorno, bajo los lineamientos de la mediación pedagógica. Esta e-actividad fue publicada en el entorno virtual a través del modelo de e-invitación sugerida por Salmon (2019).

Para el desarrollo de la e-actividad y tomando en cuenta la sugerencia de Gutiérrez y Jaime (2012) sobre la importancia de la presentación gráfica de los contenidos, haciendo uso de las herramientas ChatGPT y Craiyon AI se diseñaron tres tipos de materiales instruccionales en formato multimedia, explicando conceptos teóricos (explicativo), demostrando un problema resuelto (demostrativo) y proponiendo la resolución de un problema (evaluativo), con base en la propuesta de Sanabria (2015), y en función de los objetivos previstos en el programa sinóptico de la asignatura.



La implementación estuvo enfocada en el desarrollo de la e-actividad del estudiante como centro del proceso educativo, la cual se presentó de manera secuencial para propiciar la apropiación tecnológica y la apropiación del conocimiento, necesarios para la resolución de problemas geométricos. De igual forma la implementación demandó que el tutor virtual a través de una eficiente mediación pedagógica haya realizado previamente la planificación del proceso formativo, diseñara el material instruccional, propiciara la interacción multidireccional de los estudiantes con los contenidos y el docente a través del uso de diferentes herramientas comunicacionales, en este caso el uso del ChatGPT y Craiyon IA junto a la herramienta Foro del entorno virtual, tal y como se refleja en la Figura 1.

Figura 1. Implementación de las e-actividades. Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 1 se presenta la invitación a la e-actividad de aprendizaje.

Cuadro 1. e-invitación a la e-actividad Aprendiendo la Teoría de la Geometría Descriptiva

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial

		UID 01: GEOMETRÍA DESCRIPTIVA
Etapa Tecnológica	Salmon 4: Construcción de conocimiento	Van Hiele 1: Análisis
Nombre de la actividad	Geometría Descriptiva: conceptos básicos	
Propósito	Al finalizar esta actividad estarás en la capacidad de reconocer la importancia de la geometría descriptiva como medio para representar objetos tridimensionales. Utilizarás lenguaje técnico. Utilizarás de forma responsable el ChatGPT.	
Resumen de la tarea	<ul style="list-style-type: none"> Atender a la explicación del profesor que utiliza el ChatGPT Haciendo uso del ChatGPT solicitar respuestas alternativas Observar los render demostrativos de un problema resuelto Analizar y discutir las instrucciones de la Tarea 01 en el foro de dudas Desarrollar la Tarea 01, convertir en formato .jpg y subir al foro de intercambio de ideas. Intercambiar ideas 	
Chispa	Video de bienvenida a la e-actividad a través del ChatGPT	
Contribución individual	<ul style="list-style-type: none"> Atiende a la explicación del profesor que usa el ChatGPT Busca respuestas alternativas utilizando el ChatGPT Observa y analiza los render demostrativos Examina detalladamente el material instruccional Desarrolla la tarea 01, conviértelo en formato .jpg, sube al aula virtual en el foro "Intercambio de Ideas" e intercambia opinión Comparte tu experiencia al utilizar el ChatGPT 	
Inicio del diálogo	<ul style="list-style-type: none"> Busca respuestas alternativas haciendo uso del ChatGPT Sube tus tareas en el espacio dispuesto. Comparte tus inquietudes en el foro de dudas Formato .jpg 	
Intervención del tutor virtual	<ul style="list-style-type: none"> Genera preguntas usando el ChatGPT en el foro de dudas para mantener la interacción Revisa la tarea, la evalúa y da retroalimentación individual Motiva a los estudiantes rezagados. Realiza el cierre de la actividad, haciendo comentarios motivadores y expresando adecuadamente los resultados sobre la actuación del grupo, hace retroalimentación grupal. 	
Programación y tiempo	Fecha límite de entrega de la Tarea 01: Fecha de inicio del foro de dudas: Prórroga con penalización: 24 horas Tiempo de dedicación requerido: al menos 2 horas diarias	
Evaluación de los aprendizajes	Tipo de Evaluación: formativa Criterios de evaluación: creatividad, diseño, dominio del tema Enlace al instrumento de evaluación:	
Enlace a la siguiente actividad	Esta actividad tiene una ponderación del 5% del valor total del curso. Evaluación por parte del docente (Heteroevaluación) 70% Autoevaluación de la Tarea 01 (30%)	
Nombre del tutor	Prof. Isabella Sánchez Donís	

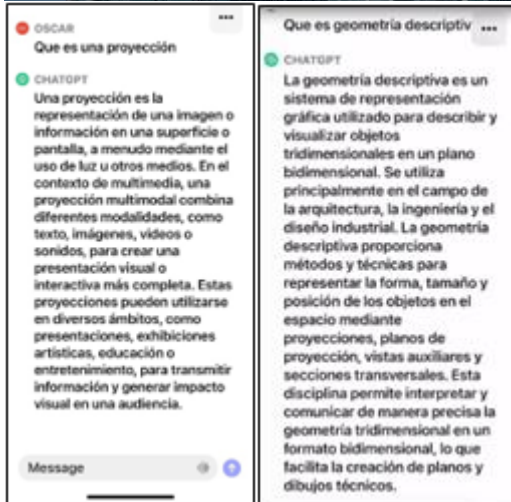
La producción de la e-actividad se realizó considerando los lineamientos pedagógicos, tecnológicos y organizativos propuestos por Sánchez Donís (2019) engranando el material instruccional digital diseñado, con las nuevas herramientas de comunicación apoyadas en la IA, garantizando automatización, flexibilidad, interactividad, estandarización, escalabilidad, funcionalidad, usabilidad, ubicuidad e integración propuestos por Cabero (2015). La dinámica de la e-actividad fue la siguiente:

Momento 1: Se inició la chispa con la bienvenida a la e-actividad mediante un video generado con el ChatGPT con la intención de introducir la idea del uso de la IA, tal y como se evidencia en la Figura 2.



Figura 2. Bienvenida a través del uso del ChatGPT. Fuente: elaboración propia.

Momento 2: A través de una videconferencia, el docente realizó la introducción del tema con la siguiente idea: “Hablemos sobre Geometría Descriptiva, pero quiero mostrárselos desde la óptica de la IA, veamos...” Para ello se creó una cuenta con un personaje ficticio llamado Oscarcito, quien preguntó en el ChatGPT ¿Qué es una proyección?, obteniendo una respuesta precisa en menos de 20 segundos, como se muestra en la Figura 3. Seguidamente se solicitó la intervención de los participantes generando ejemplos cotidianos. Luego, Oscarcito solicitó al ChatGPT que respondiera ¿Qué es geometría descriptiva?, obteniendo una excelente respuesta en menos de 13 segundos, como se muestra en la Imagen 3. Al igual que el anterior, se generaron ejemplos cotidianos.



Figuras 3 y 4. Preguntas hechas por el tutor virtual al ChatGPT. Fuente: elaboración propia.

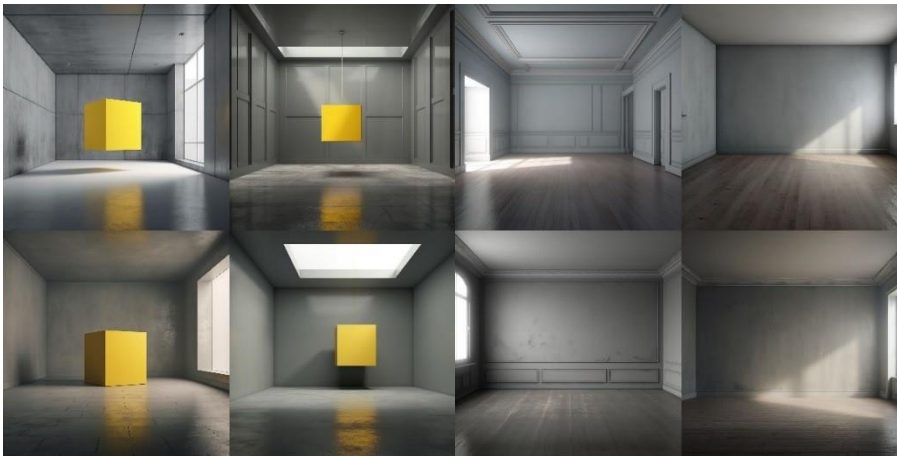
Momento 3: Se solicitó a los participantes que hicieran exactamente la misma pregunta en el ChatGPT con sus respectivas cuentas creadas previamente. En catorce casos se obtuvieron respuestas diferentes. Se solicitó que preguntaran sobre una respuesta alternativa, a lo cual tuvieron práctica inicial en el manejo y uso de la herramienta, tal como lo evidencia la Figura 5.



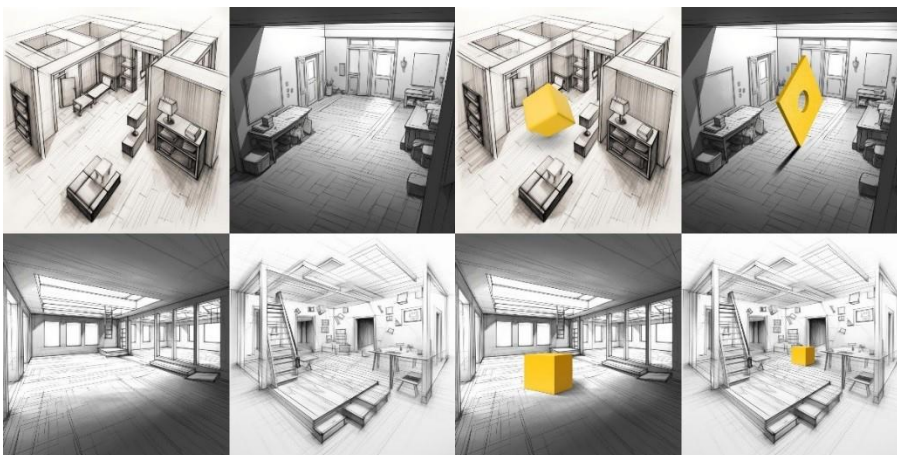
Figura 5. Preguntas alternativas hechas por los estudiantes en el ChatGPT. Fuente: elaboración propia.



Momento 4: A manera de demostración, haciendo uso de la herramienta web Craiyon AI se crearon espacios isométricos en forma de habitaciones vacías con unos focos de luz natural. Con la misma herramienta se ubicaron cubos con dimensiones preestablecidas, de color amarillo y proyectando las sombras generadas según el punto de vista, tal como lo muestran las Figuras 6 y 7.



Figuras 6 y 7. Espacios virtuales creados como demostración con Craiyon AI. Fuente: elaboración propia.



Momento 5:

Haciendo uso de la herramienta web Craiyon AI se solicitó a los estudiantes que crearan espacios isométricos en forma de habitaciones vacías con unos focos de luz



natural. Seguidamente se pidió ubicar un cubo de color amarillo, con dimensiones iguales a $3\text{m} \times 3\text{m} \times 3\text{m}$ en cualquier lugar del espacio, analizaran el foco de luz y demostraran la sombra proyectada. Algunos de los resultados se muestran en las Figuras 8 y 9.

Figuras 8 y 9. Espacios virtuales vacíos y cubos creados por los participantes, como evaluación, usando la herramienta web Craiyon AI. Fuente: elaboración propia.

Momento 6: Haciendo uso de la herramienta Foro del aula virtual en Moodle se solicitó a los participantes que intercambiaran ideas y experiencias respecto al uso y manejo de la IA para el aprendizaje de geometría descriptiva al tiempo de participar en el cuestionario de valoración de la e-actividad.

Resultados

La producción de la e-actividad se realizó considerando los lineamientos pedagógicos, tecnológicos y organizativos propuestos por Sánchez Donís (2019) engranando el material instruccional digital diseñado, con las nuevas herramientas de comunicación apoyadas en la IA, garantizando automatización, flexibilidad, interactividad, estandarización, escalabilidad, funcionalidad, usabilidad, ubicuidad e integración propuestos por Cabero (2015).

Los criterios estimados en dicha valoración fueron la calidad general de la e-actividad como complemento de la guía de estudio, desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, versatilidad, promoción de pensamiento crítico, orden, diseño y presentación de recursos y actividades, interactividad y participación.

Otro criterio tenido en cuenta lo representa la calidad pedagógica, cuyos aspectos analizados se relacionan con la exactitud y claridad de los contenidos, metodología didáctica en atención a los estilos de aprendizaje, diseño de e- actividades variadas que promueven el razonamiento y la actitud positiva hacia el estudio, calidad didáctica en el uso de herramientas de comunicación y evaluación.



También se tuvo presente el criterio de calidad técnica, en el que se analizaron aspectos como la estructura jerárquica del entorno, opciones de navegación, tamaño de la interfaz, identificación de las secciones, uso de vínculos, íconos y botones, apariencia visual, uso de herramientas con calidad técnica, calidad de los recursos multimedia.

Los resultados obtenidos con respecto a la calidad general de la e-actividad, se centraron en que esta fue más que complemento de la guía de estudio, se prestó atención a cómo se realiza el proceso virtual de enseñanza y aprendizaje, fue versátil, se evidenció estímulo hacia la reflexión de los estudiantes, se presentó de manera atractiva caracterizada por una combinación de colores agradable, imágenes ligeras, combinación equilibrada de texto-imagen que transmitieron credibilidad, fue interactiva y se presentaron actividades de aprendizaje secundarias individuales y grupales.

La valoración de la calidad pedagógica de la e-actividad, demostró que las características didácticas que debe contener un entorno virtual se cumplieron, a excepción de la participación, ante lo cual estudiantes y docentes manifestaron, “en algunos países está bloqueada la herramienta”, “no tengo acceso a Internet”. Pedagógicamente el entorno producido desarrolla adecuadamente los contenidos adaptados a los objetivos de aprendizaje, la e-actividad se presentó de forma progresiva, se utilizaron herramientas actuales con calidad didáctica para ejecutar tareas y evaluaciones, el entorno potenció una actitud positiva hacia el estudio así como el aprendizaje significativo.

Las características técnicas necesarias para el desarrollo de actividades mediadas con tecnología se cumplieron, a excepción de los criterios relacionados con la accesibilidad desde diferentes dispositivos, ante lo cual declararon “hacer los videos de videoconferencia menos pesados”, “hacer videos más cortos” “la



videoconferencia se congeló” y en reiterados comentarios: “no tengo acceso al ChatGPT”.

Técnicamente, la e-actividad se organizó jerárquicamente, fue de navegación sencilla, el tamaño de cada sección fue suficiente y estuvo debidamente identificada, todos los vínculos estuvieron operativos, se presentaron gran variedad de recursos multimedia legibles y de agradable diseño, adaptados a los objetivos de aprendizaje y disponibles para ser descargados a lo largo del lapso correspondiente.

En términos generales, la e-actividad producida e implementada fue valorada como de alta calidad desde la óptica de los estudiantes y los expertos consultados. La e-actividad contempló en su proceso de producción las características óptimas que deben poseer los entornos virtuales para el aprendizaje: componentes pedagógicos, tecnológicos y organizativos, además de características de automatización, flexibilidad, interactividad, estandarización, escalabilidad, funcionalidad, usabilidad, ubicuidad e integración centrados en las e-actividades del estudiante (Salina, Negre, Gallardo, Escandell y Torrandel, 2007; Cabero, 2015).

En definitiva, la e-actividad desarrollada se enmarca medianamente en la agenda del 2030 planteada por la UNESCO, pretendiendo “asegurar la educación en entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces, y los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible”, ante lo cual el 12.33% de los participantes no pudieron hacer uso práctico de las herramientas por no tener acceso a las mismas.

Conclusiones

Se logró la implementación de una e-actividad para el aprendizaje de geometría descriptiva en el contexto universitario, a través de la tutoría virtual apoyada en IA, para promover la interacción y comunicación, adecuada a las características de los estudiantes de ingeniería de la UNET, tomando en consideración las competencias



digitales, los lineamientos pedagógicos, tecnológicos y organizativos, el diseño de los materiales instruccionales digitales, así como el diseño y la producción de la misma. Posteriormente se valoró la calidad de la e-actividad desde la óptica de estudiantes y expertos.

Se diseñaron tres tipos de materiales: a) explicativos que presentaron conceptos teóricos, b) demostrativos que expusieron problemas resueltos y c) evaluativos que propusieron problemas para resolver, y fueron presentadas a los estudiantes progresivamente, a fin de alcanzar los objetivos establecidos en el Programa Sinóptico.

La valoración realizada desde la perspectiva de estudiantes y expertos reveló que las e-actividades de aprendizaje cumplen con los criterios de calidad general, de calidad en la metodología didáctica y de calidad técnica, propuestos por los expertos: a) eficiencia y eficacia del curso, b) autonomía del aprendizaje, c) apariencia física, d) interactividad, e) calidad de contenidos, f) estilos de aprendizaje, g) transferencia de la información, h) variedad de actividades, i) uso de herramientas, j) motivación al aprendizaje, k) navegabilidad, l) elementos multimedia, m) diseño y n) calidad de los elementos de funcionamiento del entorno.

La prueba de conocimientos realizada a los 146 estudiantes reveló que, luego de la implementación de la e-actividad de aprendizaje basada en problemas, el 81.50% de los estudiantes fue promovido al siguiente nivel, con lo cual se determinó que la competencia geométrica fue alcanzada. Sin embargo, estos resultados no son concluyentes y se recomienda extender la experiencia a otros ámbitos de acción.

El diseño, producción e implementación concienzuda y con rigurosidad científica de e-actividades de aprendizaje a través de entornos virtuales, a través de tutorías virtuales con apoyo de IA, estimula la motivación y propicia el aprendizaje significativo, mitiga la necesidad de espacios físicos, limitaciones geográficas y de



tiempo, y procura la calidad de la educación, medianamente en relación con la agenda del 2030 planteada por la UNESCO “asegurar la educación en entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces, y los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible”, pues el 12.33% de los participantes no pudo hacer uso práctico de las herramientas basadas en IA por no tener acceso a las mismas.

La trascendencia de esta investigación se materializará siempre que se impulsen programas de formación basados en IA que, centrados en las actividades que realiza el estudiante desde la multimodalidad, brinden oportunidades para el aumento de la inteligencia humana, desistiendo de su uso como reemplazo automático de la misma, y tomando en cuenta que gran parte del desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes dependerá en gran medida de las competencias digitales de los docentes, en concordancia con Cukurova, Kent & Luckin (2019) y Baltrušaitis, Ahuja & Morency (2019).

Referencias

Alsina, A. (2016). Diseño, gestión y evaluación de actividades matemáticas competenciales en el aula. *Epsilon. Revista de Educación Matemática*. 33 (1), No. 92, pp 7-29.

Acevedo, Y. (2012). La resolución de problemas una estrategia didáctica para implementar el modelo pedagógico integrado Universidad Pontificia Bolivariana en la asignatura cálculo diferencial con estudiantes de primer semestre de ingeniería civil. *Memorias del 13er Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. pp 42-48.



Baltrušaitis, T., Ahuja C., y Morency L. (2019). Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. *IEEE*. 41 (2) 423-443. Recuperado de: [https://doi:10.1109/TPAMI.2018.2798607](https://doi.org/10.1109/TPAMI.2018.2798607)

Cabero J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Tecnología, Ciencia y Educación*, 1, 19-27.

Cabero, J., Llorente M. y Rodríguez, M. (2014). Estudio y análisis de e-actividades formativas para PLE. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. (79) 83-94. Recuperado de: <https://goo.gl/cjKRes>

Cukurova, M., Kent, C., Luckin, R. (2019). Artificial intelligence and multimodal data in the service of human decision-making: A case study in debate tutoring. *British Journal of Educational Technology*. (50) 3032-3036. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/bjet.12829>.

Fernández, J. C., López, J. M. D., Fernández, M. & Polo, T. (2014). Aplicación del aprendizaje basado en problemas para la formación de alumnado de educación en la atención a la discapacidad. *Revista Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado*, 18(2)

Fernández, E. (2018). La geometría para la vida y su enseñanza. *Aibi, revista de investigación, administración e ingeniería*. 50 (1) pp 36-63.

Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. 32 (2), pp 55-76.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Gros, B. (2013). Evolución y retos de la educación virtual. Construyendo el e-learning del siglo XXI. España: UOC.

Rodríguez, M., Ordoñez, D. y Meneses, S. (2018). Strengthening of Reasoning Levels in higher education students through the use of Learning Strategies (Problem-Based Learning and Collaborative Learning) Using ICT's. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 16(45), pp. 477-502. 2018. doi: 10.25115/ejrep.v16i45.2102

Salinas, J., Negre, F., Gallardo, A., Escandell, C., y Torrandell, I. (2007). Análisis de elementos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje en un entorno virtual de formación: Propuesta de un modelo didáctico. [Documento en línea] Recuperado de: <https://goo.gl/7hHnah>

Salmon, G. (2019). E-tivities. [Página web en línea] Recuperado de: <https://bit.ly/2ITA7i0>

Sanabria, I., Ramírez, M., Gisbert, M., y Tellez, N. (2015). Un Modelo para el Diseño de Actividades de Formación Blended Learning. [Documento en línea]. Recuperado de: <https://bit.ly/2raUcY3>

Sánchez, I. y Ruíz, Y. (2018). Diagnóstico de competencias digitales en estudiantes y docentes del curso Dibujo I de la carrera de ingeniería industrial de la UNET. *Scitus* 3 (2) pp 32-40.

Sánchez, I. (2019). Entorno virtual para el aprendizaje y evaluación de geometría descriptiva en el contexto universitario. Caso: carrera de ingeniería industrial de la UNET. Tesis de grado de maestría publicada. Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Sánchez, I. (2022). e-Actividades para el Aprendizaje de Geometría Descriptiva en el Contexto Universitario. Simposio Stem Miami 2022.

Santoveña, S. (2010). Cuestionario de evaluación de la calidad de los cursos virtuales de la UNED. Revista de Educación a Distancia [Revista en línea]. 25.1-22.

Recuperado de: <https://bit.ly/2CwBCkb>

Prensky, M. (2010). Nativos e inmigrantes digitales. España: Editorial SEK.

Van Hiele, P. (1957). El problema de la comprensión en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría. Disertación doctoral. Traducción al español de Ángel Gutiérrez et al. Universidad Real de Utrecht. Holanda



La inteligencia artificial (IA) desde la perspectiva de la inteligencia emocional (IE)

María Mercedes Ramírez Franco

Broward International University

mramirezfranco@faculty.biu.us

Estados Unidos

Postgrado.

Resumen

Abordar el complejo tema de La inteligencia emocional significa intentar comprender la perspectiva de los valores y las emociones y como son gestionados por los seres humanos con el fin de generar mejores condiciones de interacción entre los seres humanos y propiciar relaciones de mayor calidad humana. Los valores como cualidades que acompañan a una persona o a un grupo de personas dentro de su desempeño cotidiano en los diversos entornos en los que interactúa, específicamente aquellos que se asocian al uso de la inteligencia artificial. Las emociones como reacciones ante una realidad que fluctúa en su entorno y a la que los seres humanos responden como parte de su forma de manifestarse ante los diversos estímulos cotidianos y para este evento aquellas reacciones que asocian al ser humano con la interacción con la inteligencia artificial. Con respecto a la inteligencia artificial, está diseñada para satisfacer necesidades humanas y ayudar a resolver problemas producto de la naturaleza de las acciones humanas y en consecuencia mejorar la calidad de vida de las personas tanto desde su aspecto personal hasta su desempeño ciudadano, esto en virtud de que la inteligencia artificial prolifera, ya que se encuentra expuesta desde la manipulación de los teléfonos inteligentes hasta los sofisticados software de interpretación semántica y robots auxiliares para asistencia médica.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Por lo tanto, bajo este conjunto de ideas manifiestas desde la inteligencia emocional una actividad muy humana hasta la inteligencia artificial una actividad que simula las funciones humanas cotidianas o extraordinarias, con el fin hacer más sencilla y expedita esa cotidianidad, se une el hecho de, hasta que punto se asocian ambas inteligencias para optimizar la interacción.

Como lo seres humanos con el uso de la inteligencia emocional, pueden aprovechar el uso de la inteligencia artificial utilizando los valores y las emociones como herramientas sensibles para ponderar el cómo ser más equilibrados con respecto a los criterios que se deben manifestar para ser coherentes a través de las emociones y los valores, sin menospreciar los avances sobre la creación y el uso de la inteligencia artificial, que ha sido para beneficio de mejores condiciones de vida de los seres humanos.

Bajo esta perspectiva, se puede indagar en las posibilidades de ahondar en las emociones y los valores dentro del contexto de utilización de la inteligencia artificial, ambos como mecanismos de humanización sobre el aprovechamiento responsable de la inteligencia artificial, sabiendo que su manejo es muy necesario para la solución de problemas en forma más eficiente, pero siempre bajo el control y gestión del desempeño humano.

Palabras clave: Inteligencia emocional, inteligencia artificial, valores.

Abstract

Addressing the complex issue of emotional intelligence means trying to understand the perspective of values and emotions and they are managed by human beings and promoting relationships of a higher human quality. Values as qualities that accompany a person or a group of people in their daily performance in the various environments in which they interact, specially those associated with the use of artificial intelligence. Emotions as reactions to a reality that fluctuates in their environment and to which human beings respond as part of their way of manifesting themselves as part of the various daily stimuli and for this event those reactions that associate human beings with interaction with intelligence artificial.

With respect to artificial intelligence, it is designed to satisfy human needs and help solve problems resulting from the nature of human actions and consequently improve the quality of life of people both from their personal appearance to their citizen performance, this in virtue of which artificial intelligence proliferates, since it is exposed from the manipulation of smartphones to sophisticated semantic interpretation software and auxiliary robots of medical assistance.

Therefore, under this set of manifest ideas, from emotional intelligence, a very human activity, to artificial intelligence, an activity that simulates everyday or extraordinary



human functions, in order to make that everyday life easier and expeditious, the fact of, to what extend both intelligences are associated to optimize their interaction.

Keywords: Emotional Intelligence, Artificial intelligence, Values.

Propósito

El objetivo que se ha logrado con esta experiencia es visibilizar el uso de las herramientas de la inteligencia artificial desde la perspectiva humana de la inteligencia emocional

Descripción

Broward International University es una institución de vanguardia que se ha atrevido a abordar la educación desde enfoques disruptivos, con el fin de aportar desde sus sistema educativo nuevas formas de visibilizar la realidad, en este caso que ocupa de la inteligencia artificial.

En consecuencia, en este Simposio intenta abordar el convulsionado tema de la inteligencia artificial, bajo un modo novedoso y vanguardista que pretende humanizar el uso de la inteligencia artificial mediante los superlativos elementos de la inteligencia emocional, las emociones y los valores

Este abordaje aunque nocional, puede ser la entrada y motivación para nuevas investigaciones y exponer fisuras que puedan existir en el tratamiento de este interesante tema.

Valoración de la experiencia

Esta experiencia ha sido muy innovadora a nivel profesional y personal, sobre todo por poder compartir ideas entre un grupo diverso de investigadores que comparten múltiples formas de hacer ciencia desde diferentes perspectivas.



Referencias

Caicedo, E y López, J. (2009) Una aproximación práctica a las redes neuronales artificiales. Programa Editorial Universidad del Valle.

Marín, R y Palma, J. (2008) Inteligencia Artificial, técnica, métodos y aplicaciones. McGraw-Hill

Goleman, D. (2005) Inteligencia Emocional, Bantan Books.



**Modelo holístico de vanguardia como soporte al
diseño curricular del sistema educativo
venezolano: orientado a alcanzar la máxima
eficiencia en la educación secundaria**

Reinaldo Alberto Guerrero Márquez

Doctorante en Ciencias de la Educación - Universidad
Bolivariana de Venezuela (UBV). Tovar, Estado Mérida,
Venezuela

Email: reinaldoguerrero81@gmail.com

Ninfa del Carmen Ramírez Márquez

Especialista en Educación Física Mención Gerencia Deportiva
- Doctorante en Ciencias de la Educación. Universidad Nacional
Experimental de las Fuerzas Armadas (UNEFA). Tovar, Estado
Mérida, Venezuela

ninfamar165@gmail.com



Marco Antonio Rosales Guerrero

Magister Scientiae en Ciencias Políticas - Especialista en Geopolítica Petrolera - Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas (UNEFA). Tovar, Estado Mérida, Venezuela

margrosales8@gmail.com

Resumen

El proceso educativo se basa en la transmisión de conocimientos, habilidades, destrezas, ética, valores y principios, a través de la interacción continua entre los educadores y los educandos. El proceso de enseñanza / aprendizaje debe ser altamente eficiente, de calidad y debe ser desarrollado aplicando las mejores estrategias que permitan ir a la par de los avances de nuestra compleja sociedad, la ciencia y la tecnología, con la finalidad de apuntar hacia una formación de alto nivel. En este sentido, el principal objetivo es generar un modelo holístico como soporte al diseño curricular del sistema educativo venezolano, orientado a alcanzar la máxima eficiencia educativa, aplicado a educación secundaria como base de formación de ciudadanos ejemplares y de los profesionales del futuro. Por tal razón; es importante describir el diseño curricular vigente y establecer comparaciones con el nuevo modelo holístico a desarrollar, determinar la factibilidad de implementar un modelo rediseñado de acuerdo con la realidad actual, presentarlo y someterlo a evaluación para determinar su aplicabilidad. En conclusión, está investigación busca generar nuevos esquemas que proporcionen las herramientas mínimas necesarias para alcanzar la máxima eficiencia educativa mediante la adición de variables de gran importancia, tomando en cuenta a la tecnología como factor fundamental dentro del proceso.

Palabras clave: enseñanza, aprendizaje, holístico, eficiencia educativa, tecnología.

Abstract

The educational process is based on the transmission of knowledge, abilities, skills, ethics, values and principles, through continuous interaction between educators and



learners. The teaching/learning process must be highly efficient, of quality and must be developed by applying the best strategies that allow to keep pace with the advances of our complex society, science and technology, in order to aim at a high level training. In this sense, the main objective is to generate a holistic model to support the curricular design of the Venezuelan educational system, oriented to achieve maximum educational efficiency, applied to secondary education as a basis for the formation of exemplary citizens and professionals of the future. For this reason, it is important to describe the current curriculum design and establish comparisons with the new holistic model to be developed, determine the feasibility of implementing a redesigned model according to the current reality, present it and submit it for evaluation to determine its applicability. In conclusion, this research seeks to generate new schemes that provide the minimum tools necessary to achieve maximum educational efficiency through the addition of variables of great importance, taking into account technology as a fundamental factor in the process.

Keywords: teaching, learning, holistic, educational efficiency, technology.

Introducción

En todo el mundo, las tecnologías digitales están demostrando su habilidad para apoyar a los maestros en su misión de formar a la siguiente generación de estudiantes de por vida, innovadores, y ciudadanos globales. Con buenos fundamentos tecnológicos y el apoyo adecuado, los maestros reciben herramientas potentes para profundizar, acelerar, y mejorar el aprendizaje. Los estudiantes pueden investigar, crear, comunicar, y colaborar de maneras que los preparan mejor para el mundo, la fuerza laboral, o la educación superior. Los sistemas escolares pueden sustentar las decisiones críticas de planeación en el conocimiento profundo de las evidencias que indican cómo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, las iniciativas de tecnología educativa también conllevan riesgos. Si las iniciativas se centran demasiado en la tecnología y dejan de lado los usos atractivos que mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje, los resultados pueden ser decepcionantes. Las iniciativas transformadoras son resultado de esfuerzos



holísticos que producen cambios en la preparación profesional, la planeación curricular, la evaluación y valoración, la estructura normativa, y más.

En este sentido, se propone un modelo holístico rediseñado que parte de una visión de éxito estudiantil y considera la amplia gama de elementos necesarios para producir un cambio transformador. Los alumnos exitosos impulsarán, en su momento, el desarrollo económico. Comparte revelaciones, perspectivas, y estrategias prácticas de líderes educativos y visionarios de todo el mundo, junto con consejos, tácticas, y casos de estudio tomados del trabajo de Intel con maestros, sistemas educativos, y gobiernos de un gran número de países.

Problematización

La sociedad actual es muy dinámica y en ella ocurren cambios significativos de manera constante, esto supone que debemos aceptar una realidad abierta a lo desconocido con una clara perspectiva hacia el futuro. El sistema educativo actual no está realmente adaptado a la par de las transformaciones que ha venido experimentando la sociedad, hoy en día constantemente se está hablando del desmejoramiento de la educación en todos sus niveles, debido a que el nivel de exigencia que nos impone este mundo globalizado es cada vez mayor y el aprendizaje se ha quedado rezagado en los esquemas tradicionales, aunado al hecho de que por múltiples razones la calidad del docente actual también ha declinado notablemente en comparación con las décadas anteriores.

Es un tema muy tocado en diferentes momentos y espacios en nuestro día a día que afecta a la sociedad en general y nos coloca en la preocupante expectativa de lo que ocurrirá en el futuro si continuamos a este ritmo. En tal sentido; surge la siguiente interrogante: ¿qué será de la calidad del profesional venezolano, su nivel de formación y su capacidad de aporte en la resolución de situaciones de vanguardia para el impulso de la nación en los años futuros; si continuamos de manera pasiva



haciendo uso de los modelos y esquemas tradicionales de educación en medio de la globalización y las duras exigencias de lo que implica encaminarnos hacia el verdadero desarrollo como país?

Gran parte del problema, radica en que la educación tradicional, ha entendido la educación solamente como una acumulación de conocimientos. Pero lo que hoy en día, se busca es la formación de personas creativas, capaces de adaptarse a nuevas situaciones, retos, avances, que sean flexibles, que sepan cooperar en equipo promoviendo la sinergia, utilizar efectivamente todos los recursos disponibles, con autoconfianza y un nivel de cultura general adaptada a los nuevos desafíos que la sociedad demanda, de manera que el niño y adolescente se vaya formando como un ciudadano integral, de los cuales una porción de profesionales representará a los educadores del futuro, quienes con una formación verdaderamente sólida darán inicio nuevamente a un ciclo educativo mucho más eficiente, aspecto que en el mundo competitivo en el que vivimos es meramente necesario para construir una sociedad de progreso y desarrollo en todos los sentidos.

En un mundo interconectado que cambia con rapidez, la educación debe cambiar para preparar a los alumnos, darles las herramientas mínimas necesarias para salir adelante y garantizar que ellos sean los responsables de cambios transformadores para el crecimiento de un país como Venezuela. De la misma manera, a nivel regional y local se siente con preocupación cómo el sistema nos arroja con rapidez, pero las prácticas educativas no evolucionan, ya que en los colegios y liceos no se va más allá de los métodos tradicionales de enseñanza y la mayoría de materias que conforman el actual diseño curricular son las mismas desde hace varias décadas a pesar de los grandes avances de la sociedad, la ciencia, la tecnología y la innovación. Adicionalmente, es claramente demostrable que muchas veces se trabaja con modalidades de evaluación y diseños de proyectos dónde el estudiante no es el



verdadero protagonista de la consolidación del producto final, sino son los padres o representantes en medio de lo que pudiéramos llamar una “complicidad negativa” quienes intervienen en la ejecución, factor que indudablemente afecta el proceso de formación y aprendizaje dejando deficiencias notables en el estudiante.

Una economía global y moderna no le paga a la gente por lo que sabe, porque el Internet lo sabe todo. Una economía mundial le paga a la gente por lo que puede hacer con lo que sabe. Las naciones que desean una economía del conocimiento están invirtiendo en la producción de estudiantes que puedan gestionar y evaluar de manera inteligente información y datos. Están dando un paso más allá al preguntarse si los estudiantes pueden reproducir lo que aprendieron en la escuela, quieren saber cómo pueden usar creativamente sus conocimientos y si pueden extrapolarlos y aplicarlos en otro contexto. En este sentido juegan un papel fundamental la adquisición de habilidades y destrezas como las siguientes: pensamiento crítico, creatividad e innovación, tecnología digital, desarrollo de habilidades científicas, investigación, cultura financiera, desarrollo económico, comercio y mercadeo. Adicionalmente, se considera esencial potenciar otros aspectos importantes como los siguientes: hábitos de salud, crecimiento personal, relaciones interpersonales, oratoria y comunicación, ortografía y redacción, disciplinas deportivas, arte y cultura. Vemos que las naciones prósperas y los sistemas escolares exitosos establecen expectativas altas para todos los estudiantes. Aceptan la diversidad y le brindan un alto grado de apoyo a cada alumno. Entienden que estudiantes aprenden de maneras diferentes y actúan en consecuencia a ello. El aprendizaje moderno ya no puede tener como base un sistema sin la personalización de los métodos de aprendizaje de manera monótona y tradicional. Para ello se necesita un entorno de aprendizaje muy diferente, un tipo de organización del trabajo a muy diferente, y una categoría de maestros muy diferente. Resulta de vital importancia atraer y formar



buenos maestros, estimular y apoyar su profesionalismo, seguir invirtiendo en ellos y alinear la evaluación y las recompensas a la innovación en la enseñanza.

La tecnología tiene que formar parte integral del proceso. La tecnología nos permite adoptar la enseñanza y la evaluación de destrezas totalmente nuevas que son muy importantes en el siglo XXI y no pueden adquirirse en una clase de las típicas del entorno tradicional. La tecnología puede respaldar enormemente a los grandes maestros, pero no los reemplaza. El reto es poner la tecnología en el panorama de manera que se traduzca en un buen proceso de enseñanza-aprendizaje, para esto se necesita un compromiso duradero, y un enfoque sistemático.

Objetivos

Objetivo General:

Generar un modelo holístico como soporte al Diseño Curricular del Sistema Educativo Venezolano, orientado a alcanzar la máxima eficiencia educativa, aplicado a educación secundaria como la base de formación de los profesionales del futuro y el desarrollo integral del individuo.

Objetivos Específicos:

- 1.- Describir el modelo teórico metodológico del diseño curricular vigente en Venezuela para educación secundaria con la finalidad comprender mejor el contexto actual.
- 2.- Determinar la factibilidad de implementar un modelo curricular rediseñado con base a nuevos esquemas de enseñanza / aprendizaje, que proporcione las herramientas mínimas necesarias para impartir una educación de calidad a la par de los desafíos de la sociedad actual, la ciencia y la tecnología.
- 3.- Presentar un diseño holístico de modelo curricular, conservando del actual modelo todos los aspectos considerados importantes, con la adición de nuevas unidades curriculares y variables que apunten hacia la consolidación de una



educación de alta calidad.

4.- Establecer comparaciones entre el actual diseño curricular y el nuevo modelo con la finalidad de comprobar la necesidad que existe de realizar transformaciones adaptadas a los nuevos desafíos.

5.- Aplicar estrategias para la evaluación y ponderación del nuevo modelo curricular, con el propósito de validar que el mismo realmente apunte hacia el logro de la máxima eficiencia en el proceso educativo.

Justificación e importancia

Las iniciativas de tecnología educativa centradas en el aprendizaje parten de una visión clara de las metas que se desea alcanzar y el conocimiento de la manera en que los potentes dispositivos móviles y demás tecnologías de la información y la comunicación pueden ayudar a que las escuelas las alcancen lo que los estudiantes necesitan para salir adelante como la nueva generación de ciudadanos e innovadores y alcanzar todo su potencial, la forma en que los modelos de aprendizaje centrados en el alumno ayudan a atender dichas necesidades, la forma en que las tecnologías educativas puede darles a los estudiantes y maestros el poder de lograr el éxito, las posibles metas y efectos de las iniciativas de tecnología educativa transformadoras.

Los estudiantes de hoy viven en un mundo de cambios acelerados con oportunidades y desafíos muy distintos de los que tuvimos nosotros cuando crecimos. Para realizar su potencial humano y dirigir a sus comunidades y economías, los estudiantes no solo deben dominar una gran cantidad de hechos y conceptos, sino ser capaces de aplicar, extender y ampliar dichos conocimientos. Los niños, niñas, adolescentes y jóvenes deben adquirir destrezas determinantes en el siglo XXI que los preparen para:



- Trabajar de manera independiente como personas innovadoras, con iniciativa, que aprenden continuamente.
- Trabajar en colaboración y respetar los puntos de vista diversos.
- Analizar de manera crítica los nuevos desafíos.
- Aplicar sus conocimientos en situaciones nuevas para resolver problemas nuevos.
- Comunicarse a través de una gama de tecnologías y métodos.
- Trabajar con persistencia ante problemas y desafíos.

Este nuevo modelo refleja las necesidades y circunstancias de los estudiantes y las sociedades del siglo XXI. Además, comprende la nueva ciencia del aprendizaje y los nuevos estilos de aprendizaje, también aprovecha todo lo que la tecnología puede aportar al proceso de educativo desde los dispositivos móviles para estudiantes y maestros, recursos adaptados al plan de estudios que les proporcionan información instantánea sobre el avance del alumno. El modelo centrado en el alumno brinda un mayor apoyo a los estudiantes para que alcancen su máximo potencial. Coloca al estudiante y a la sociedad en una posición más adecuada para prosperar en una economía global basada en el conocimiento y en un mundo complejo.

Es importante resaltar que vivimos en un mundo altamente competitivo y es estrictamente necesario construir una sociedad de desarrollo, por lo tanto, es necesario preparar a los niños, niñas, adolescentes y jóvenes para que sean los responsables de las transformaciones futuras del país, para ello resulta fundamental incluir la tecnología, la comunicación y la información como parte integral del proceso educativo.

Las prácticas educativas tradicionales deben evolucionar a la par de la ciencia, la tecnología y la innovación, para ello resulta de vital importancia formar buenos maestros, además de estimular y apoyar su profesionalismo. Hay que asumir que el



proceso de enseñanza reúna sus potencialidades tecnológicas en función de la formación curricular y pedagógica del profesor, para facilitar los conocimientos a los estudiantes, los contenidos, o el contexto de utilización.

Investigación propuesta

La presente investigación se centra en diseñar e implementar un modelo de diseño curricular de gran calidad, completo, razonable, planificado, organizado y adaptados a los nuevos requerimientos, que sirva de soporte a las actuales prácticas educativas con la finalidad de incrementar el nivel de excelencia, aspecto que resulta clave cuando nos proyectamos hacia la consolidación a futuro de una sociedad de progreso. En tal sentido se proponen las siguientes cinco (5) etapas necesarias para lograr los resultados esperados: ¡Soportar el diseño curricular actual con nuevas unidades curriculares consideradas de vital importancia, para ello se consideran cuatro (4) planos fundamentales: el plano tecnológico / científico, el plano socioeconómico, el plano personal y el plano cultural / deportivo!

- Plano Tecnológico / Científico: propone la inclusión de las siguientes unidades curriculares: Creatividad e Innovación, Tecnología Digital, Desarrollo de Habilidades Científicas e Investigación.
- Plano Socioeconómico: Cultura Financiera, Desarrollo Económico, Comercio y Mercadeo, Relaciones Interpersonales.
- Plano Personal: Crecimiento Personal, Hábitos de Salud, Oratoria y Comunicación, Ortografía y Redacción.
- Plano Cultural / Deportivo: Talento Deportivo, Artes y Oficios.

Por lo que es de vital importancia, emplear herramientas que vayan de la mano con cada uno de los planos previamente esbozados:

- Sustituir o descartar las unidades curriculares que no estén a la vanguardia de los nuevos retos y exigencias.



- Diseñar una redistribución de las materias dentro de la maya curricular, de manera planificada, organizada y sistemática.
- Implementar métodos de evaluación más eficientes que garanticen un aprendizaje efectivo, donde el protagonista sea el estudiante más no el representante.
- Establecer altas expectativas para cada estudiante de acuerdo a sus habilidades y destrezas, es decir; es necesaria la personalización de los métodos de enseñanza / aprendizaje para explotar el potencial de cada uno.

Factibilidad de desarrollo de la investigación

La sociedad en general, coincide en que las prácticas educativas necesitan ser transformadas rompiendo con los esquemas tradicionales que han venido siendo utilizados durante décadas, los cuales en su momento fueron eficientes, sin embargo; el contexto actual es distinto y los mismos necesitan ser reformulados para apuntar hacia el éxito verdadero.

El tema de investigación presentado puede ser desarrollado de manera práctica y eficiente mediante la participación de una muestra escogida de estudiantes, docentes, padres y representantes. Adicionalmente, se adapta perfectamente para realizar una descripción cualitativa de los fenómenos y realidades sujetas a estudio permitiendo plantear transformaciones bajo un enfoque crítico social y llevar a cabo un acertado diagnóstico y determinación de la factibilidad de aplicación mediante el uso de métodos claves como la entrevista y la encuesta. La participación de actores claves también resulta fundamental en este caso, ya que ellos representan una valiosa fuente de aportes para darle forma y viabilidad a la propuesta de acuerdo a su experiencia, conocimientos, nivel académico, profesionalismo y reconocimiento de la sociedad.



La problemática planteada es una necesidad creciente, es un tema del cual se hablar a diario en diferentes espacios y resulta una preocupación hacia el futuro por parte de la población adulta principalmente que se pregunta cuáles serían las consecuencias que traería el hecho de no evolucionar en cuanto a la formación y educación de las generaciones futuras, por lo tanto; el desarrollo de la presente investigación resulta bastante factible y su ejecución es muy demandante de acuerdo con el contexto social actual.

Es importante tomar en consideración que está vigente un proceso de discusión y ajuste, para la adopción progresiva del cambio curricular. Es un documento pensado para el debate, la reflexión y la discusión. Los aportes generados serán bienvenidos, para que se sustituya, modifique, agregue o suprima lo que sea necesario para garantizar el desarrollo de las potencialidades y la formación integral de nuestros niños, niñas, adolescentes y jóvenes.

Conclusiones

El desarrollo de la presente tesis doctoral parte desde una visión macro, meso y micro del mundo, Venezuela y la región sometida a estudio reflejando que los cambios que afectan a la sociedad no son ajenos a la formación recibida en educación secundaria. Se estudia con profundidad la labor que la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas Con el paso de los años hemos visto el ejemplo que han dado algunas universidades que han incluido en sus programas curriculares carreras de acuerdo a la realidad económica, social y política, del país, lo que ha permitido que ellas deban adaptarse a estos cambios y por ende también adaptar su cultura organizacional de acuerdo a las exigencias gubernamentales.

Es importante destacar que en todo momento hay que tomar en cuenta la relación directa e indirecta que debe existir entre las diversas fases del proceso educativo la cual debe darse de manera continua a secuencial, estamos hablando educación



inicial, educación primaria, educación secundaria y educación universitaria. En este sentido, los cambios que se pretendan hacer a nivel del diseño curricular de educación universitaria deben estar interrelacionados y tener su base en educación secundaria, ya que es necesario ver el proceso educativo en general como un todo, por lo tanto; en este caso en particular se espera obtener un producto de calidad, con alto grado de aplicabilidad y un alto nivel de aceptación además que se espera captar la atención de las mayorías que día a día desean mejoras concretas en la educación en todos sus niveles.

Referencias bibliográficas

Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Editorial. Paidós.

Arias, F. 2012. El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. 6ta edición. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme

Bennet, N., Estilos de enseñanza y progresos del alumno, Madrid: Morata, 1979.

Ruiz, M. (2009) El proceso curricular por competencias. México: Editorial Trillas.

UNESCO (1998), Conferencia Mundial sobre la Educación Superior Hacia un programa 21 para la educación superior, París

Zapata, Á., Murillo G., Martínez, J., Hernán, C., Salas, J., Ávila, H. et al. (2009). Teorías contemporáneas de la organización y management. Bogotá, Colombia: Ediciones Ecoe.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Zubiría, Samper M. (1999) Tratado de pedagogía conceptual: pedagogía conceptual, desarrollo filosófico, pedagógico y psicológico. Bogotá: Fondo de publicaciones Bernardo Herra. Merino.



Experiencias de aprendizaje en línea que impactan la formación y el perfil de egreso del educador musical

Jiménez Díaz Norma Estela

Universidad Autónoma de Coahuila, México.

normajimenez@uadec.edu.mx

Monjarás Luna Gerardo

Universidad Autónoma de Coahuila, México.

gerardomonjarasluna@uadec.edu.mx

Nivel educativo en el que se realizó la experiencia: Superior

Resumen

El proceso enseñanza aprendizaje de la música requiere de habilidades docentes enfocadas, por un lado, al dominio de conocimientos teóricos musicales y por otro, a la aplicación de dichos conocimientos a través de la práctica docente. El taller de Pedagogía Musical se creó como proyecto de investigación para favorecer el desarrollo de habilidades docentes a través de la participación de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Musical, en experiencias que le permitieran tener al egresar, un perfil más competente en este ámbito y con mayor acercamiento al campo laboral. Con la llegada de la pandemia COVID 19, la formación del alumno se realizó a través de sesiones en línea. El objetivo de esta investigación fue conocer el impacto de las experiencias de aprendizaje de educación musical en línea, en la formación y perfil de egreso del educador musical.



Palabras clave: experiencias de aprendizaje, educación musical en línea, formación académica, perfil de egreso

Abstract

The music teaching-learning process requires teaching skills focused, on the one hand, on the mastery of musical theoretical knowledge and, on the other hand, on the application of such knowledge through teaching practice. The Music Pedagogy workshop was created as a research project to promote the development of teaching skills through the participation of students of the Bachelor's Degree in Music Education, in experiences that would allow them to have a more competent profile in this area and with a closer approach to the labor field upon graduation. With the arrival of the COVID 19 pandemic, student training was carried out through online sessions. The objective of this research was to know the impact of online music education learning experiences on the training and graduation profile of the music educator.

Keywords: learning experiences, online music education, academic training, graduate profile.

Propósito

Conocer el impacto de las experiencias de aprendizaje de educación musical en línea, en la formación y perfil de egreso del educador musical.

Descripción

Para llevar a cabo el proceso enseñanza aprendizaje de la música, el maestro debe tener un perfil idóneo y especializado en educación musical. No basta con saber tocar un instrumento, sino que es necesario contar con una formación académica en esta disciplina acorde a las demandas del campo laboral. Ante esta necesidad, se creó el Taller de Pedagogía Musical para añadir un valor agregado al perfil de egreso de la carrera Licenciado en Educación Musical que oferta la Escuela Superior de Música de la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC). El periodo de realización de las actividades fue semestral, abordándose diferentes temáticas, una para enero-junio y otra para agosto-diciembre. Tomando en cuenta las condiciones de la pandemia COVID 19 y ante la urgencia de implementar clases en línea, se realizaron



algunas adecuaciones para continuar con las sesiones y el plan de trabajo establecido. En esta investigación se estudió el impacto que tienen las experiencias de aprendizaje de Educación Musical en Línea, en la formación y el perfil de egreso del educador musical.

Entre los antecedentes relacionados con el tema de esta investigación, se encontraron algunos estudios que se han realizado. El investigador Borne (2016), en *Tecnologías en la educación musical a distancia en contextos universitarios brasileños. Una mirada hacia la práctica docente*, presenta como resultados las percepciones de maestros de licenciatura en música sobre los recursos, los objetos de aprendizaje y los entornos virtuales de aprendizaje. Los autores Müller y Moreno (2000), en su investigación *Enseñanza musical en Internet: Descripción de un proyecto en Marcha*, dan a conocer la propuesta de la Universidad de Cádiz con Interbook, el cual le permite al alumno, a través de la enseñanza a distancia desarrollar diversas habilidades relacionadas con la composición. También Roig-Vila (2017), en *Escenarios online para el aprendizaje de un instrumento musical: sinopsis de algunas investigaciones* expone las principales conclusiones de investigaciones acerca de las experiencias del proceso enseñanza-aprendizaje de instrumentos musicales en línea. Por su parte, Fernández y Mata (2015), realizaron el estudio titulado *La formación musical del profesorado especialista en los CEIP gallegos*, para conocer la forma de acceso y preparación de los profesores de educación musical y cuáles son las metodologías empleadas en sus clases.

Esta investigación se llevó a cabo durante los semestres enero- junio 2021 y agosto-diciembre 2021. Se invitó a los alumnos a participar en el Taller de Pedagogía Musical, en el cual se realizaron actividades y sesiones en línea. Una vez integrado el grupo de participantes, se procedió a agendar las sesiones de organización y ensayos. Se eligió el repertorio correspondiente a cada semestre. Para el de enero-



junio, el tema fue Lírica tradicional infantil de México, para lo cual se seleccionaron tres canciones que se ensayaron durante las sesiones en línea, se grabaron videos vocales individuales que se enviaron a la directora del Taller para su edición y publicación en redes sociales. Uno de los videos, *Los perritos*, contó con la participación de tres niños que fueron integrantes del Coro Infantil UAdeC, y también con una alumna de la Facultad de Música de Xalapa, de la Universidad de Veracruz, el cual fue un trabajo de vinculación entre los Cuerpos Académicos de esta Universidad y la UAdeC. En lo que respecta al semestre agosto diciembre, el tema fue navideño, por lo que se trabajó en el canto *Un Son Celestial*. Primero se grabó la pista por parte de un alumno de la licenciatura en música con acentuación en piano, quien se encuentra realizando su servicio social en el programa del Taller de Pedagogía Musical. Después, la pista instrumental se subió a la plataforma Teams, al grupo del Taller, para que cada participante la descargara y la estudiara. Cabe mencionar que se tuvo un ensayo presencial del canto navideño, para contar con una guía de ensayo vocal. Además, también se realizaron ensayos en línea. En la parte instrumental se integraron arreglos de violín por parte de una alumna de la carrera de Educación Musical. Se procedió a la grabación vocal individual, se enviaron los videos para la edición del video final. En ambos semestres, durante las sesiones en línea se compartieron con los alumnos breves explicaciones relacionadas con su formación como educadores musicales, así como con todo el proceso de preparación: planeación de los ensayos, selección del repertorio, logística, selección de vestuario y decoración de escenario de grabación, indicaciones para la grabación de los videos, adquisición de conocimientos, habilidades, y actitudes y valores. Para el enfoque cuantitativo de la investigación, se diseñó un cuestionario en Forms para obtener información sobre las experiencias de aprendizaje de los participantes en las actividades de educación musical en línea,



el cual se compartió en un link vía Whatsapp.

Como principales resultados se encontró que el tipo de aprendizaje obtenido por parte de los alumnos, en su mayoría fue colaborativo, experiencial, cooperativo, significativo, observacional, significativo y emocional. Los valores de compromiso, responsabilidad, respeto, colaboración, paciencia y tolerancia, fueron los que se presentaron en mayor frecuencia. Las habilidades que más se desarrollaron fueron las rítmicas, de memoria, coordinación, auditivas, sociales, ejecución de instrumentos musicales, planeación de actividades escolares y armonización.

Se encontró relación entre lo obtenido en esta investigación sobre la participación de los alumnos en experiencias de aprendizaje y lo que Boud, Cohen y Walker (2011) dicen: “las experiencias de aprendizaje son aquellas en las que está presente un encuentro significativo y el aprendiz es parte importante”. Por otro lado, las actividades llevadas a cabo en línea, también fortalecen la práctica docente que como futuros maestros de música llevarán a cabo, así lo presenta Borne (2016) como un entorno más de aprendizaje.

Valoración de la experiencia

La vinculación entre los Cuerpos Académicos: de la Escuela Superior de Música de la UA de C y el de la Facultad de Música de Xalapa, aportó una experiencia importante en la formación del educador musical, ya que le abrió nuevas expectativas a través de las redes de colaboración y cooperación entre unidades académicas nacionales.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que el aprendizaje significativo en los estudiantes, logrado a través de la participación en actividades de educación musical en línea, les permitió tener una experiencia en la que se involucró el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, que impactaron de manera importante su formación como educador musical y en su perfil de egreso,



establecido en el plan de estudios de dicha carrera.

Citas

Arnaz, J. (1981). La planeación curricular. México: Trillas.

Borne, L. (2016). Tecnologías en la educación musical a distancia en contextos universitarios brasileños. Una mirada hacia la práctica docente. Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas, Vol. 11 número 1.
<https://www.redalyc.org/pdf/2970/297046046007.pdf>

Boud, D., Cohen, R y Walker, D. (2011). El aprendizaje a partir de la experiencia. Madrid: Narcea.

Escuela Superior de Música UA de C. Plan de estudios 2005.

Müller, A. y Moreno, L. (2000). Enseñanza Musical en Internet: Descripción de un proyecto en marcha. Revista Electrónica LEEME.
<https://ojs.uv.es/index.php/LEEME/article/view/9706/9142>

Roig-Vila, R. (2017). Escenarios online para el aprendizaje de un instrumento musical: sinopsis de algunas investigaciones:
https://www.researchgate.net/publication/312295160_Escenarios_online_para_el_aprendizaje_de_un_instrumento_musical_sinopsis_de_algunas_investigaciones



Uso de ChatGPT

Niezwida, Sonia Romina

Facultad de Ingeniería Oberá, Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

sonia.niezwida@fio.unam.edu.ar

García Bárbaro, Nora Adriana

Facultad de Ingeniería Oberá, Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

nora.adriana88@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo se muestra el resultado de un relevamiento de artículos científicos publicados en Scopus sobre ChatGPT mediante la utilización del R.Studio con las librerías bibliometrix y biblioshiny. Aquí se realiza un análisis de las palabras más usadas en la literatura científica de la temática, como así también se muestran los países donde se están llevando adelante investigaciones y publicaciones y en qué áreas específicas se destaca las divulgaciones de este tema. Además, se presenta el resultado de una encuesta realizada a estudiantes de primer año de la universidad sobre el uso del chat, donde se demuestra para qué lo usan, con qué frecuencia y a partir de los resultados, también se desprenden conclusiones respecto al uso de la herramienta de IA en la facultad y en la vida cotidiana.

Palabras clave: ChatGPT, uso, análisis, Inteligencia artificial, universidad.



Abstract

This paper displays the result of a research of scientific articles published in Scopus on Chat GPT by using R.Studio with the bibliometrix and biblioshiny librarys. Here an analysis of the most used words in the scientific literature on the subject is carried out, as well as the countries where research and publications are being carried out and in which specific areas the disclosures of this topic stand out. In addition, the result of a survey carried out on first-year university students on the use of chat is presented, where it is shown what they use it for, how often and from the results, conclusions are also drawn regarding the use of the study and in everyday life.

Keywords: ChatGPT use, analysis, artificial intelligence, university.

Introducción

El *Chat Generative Pre-trained Transformer* (ChatGPT) “es un modelo de procesamiento de lenguaje natural de 175 mil millones de parámetros que puede generar respuestas de estilo de conversación a la entrada del usuario” (Gilson et al, 2023), es decir, una herramienta potente de la inteligencia artificial (IA) que ha llegado para quedarse.

A partir de las múltiples aplicaciones de esta herramienta, el mayor debate está centrándose en sus implicaciones en la educación y en la academia, por su tremenda potencia para generar textos que perfectamente podrían pasar por creaciones humanas según García-Peñalvo (2023); donde muchos docentes y formadores, se han visto obligados a cambiar la forma de evaluar, enseñar y escribir en las cátedras educativas, tras la aparición de la IA mediante un chat amigable que puede ser utilizado para una infinidad de cuestiones y cuyo acceso a la herramienta es hasta el momento, de forma gratuita.

En este artículo se expone una revisión bibliográfica realizada mediante SCOPUS sobre usos del ChatGPT como ayuda para estudiar y se fundamenta que es una excelente herramienta la cual se debe saber aprovechar. Los resultados del uso en la universidad, está respaldado por una encuesta realizada a estudiantes de primer



año de Ingeniería en la asignatura “Ingeniería y Sociedad” de una Universidad pública de la provincia de Misiones, Argentina donde la mayoría de los encuestados manifiestan que usan el chat para temas la facultad y otras actividades cotidianas.

Desarrollo

En el contexto actual, donde nos encontramos transitando la cuarta revolución industrial, bajo la IA, día a día van surgiendo cambios en la forma de enseñar a los estudiantes, de aprender, de escribir y es un desafío tanto para los docentes como para las instituciones poder habituarse y aprovechar todo lo que el mundo de hoy nos provee, siempre bajo el pensamiento crítico.

En los últimos años, el desarrollo y la implementación de modelos de lenguaje avanzados han revolucionado la forma en que interactuamos con las tecnologías de procesamiento de texto.

En primera instancia, en este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica con la ecuación de búsqueda “chat AND gpt” en el buscador Scopus que arrojó 41 resultados. Según Scopus, los artículos en este tema tan hablado hoy, han comenzado a surgir en 2019, con mayor cantidad de artículos publicados en el último semestre del año 2023, procedentes de Estados Unidos (University of Tennessee Health Science Center), India e Italia, en su totalidad los artículos están publicados en idioma inglés. Según la literatura, donde más se ha publicado sobre esta herramienta de IA es en el área de computación y de Ingeniería, según la Figura 1.

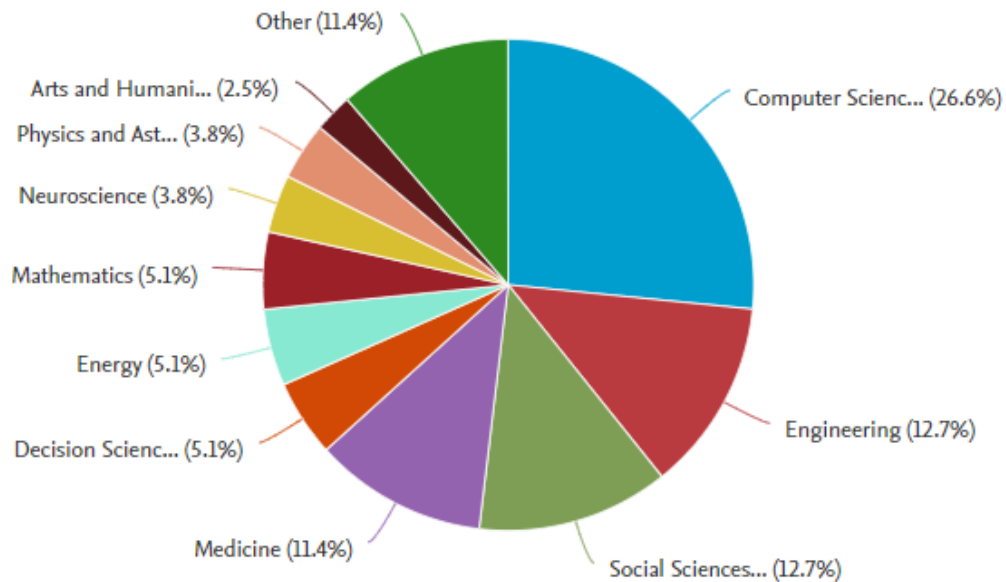


Figura1: Publicación por área
Fuente: Scopus

A través del análisis bibliográfico, se ha detectado que cuando se habla de esta herramienta de IA, en el ámbito científico se suele mencionar con mayor énfasis a las palabras que se muestran en la Figura 2, que por supuesto se menciona en todos los artículos revisados. Ésta figura, concentra las palabras más usadas en los 41 artículos, ha sido generada mediante bibliometrix con la librería biblioshiny de R. studio, en base a la literatura de Scopus importada en extensión bibtex.



información de los estudiantes del primer año de la universidad sobre el uso del ChatGPT. Los resultados de la encuesta determinaron que sólo el 5% desconoce la herramienta a junio del 2023, y los que sí la manejan, la conocieron antes de marzo de este año. Además, los encuestados manifestaron usar la herramienta para trabajos de la facultad y para inquietudes cotidianas y un 12,3% afirmó que usa el chat todos los días. Como era de esperarse, el 75% de los estudiantes encuestados respondió sí a la consulta de que siente que aprende usando el chat. Asimismo, un 11,1% negó la pregunta y otra parte emitió su propia opinión que se observa en la Figura 3.

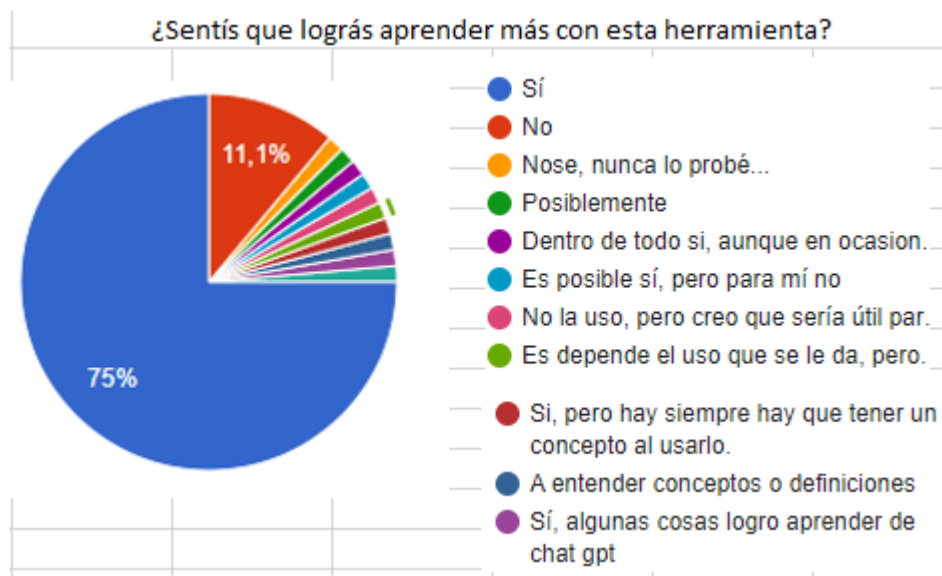


Figura 3: Respuestas sobre aprender con ChatGPT

Fuente: Elaborado a partir del formulario de google.

Conclusiones

El ChatGPT es una herramienta muy valiosa para escribir, ya que posee capacidad



para generar respuestas coherentes y contextualmente relevantes en conversaciones. Ha brindado beneficios sustanciales a los académicos y estudiantes, así como a toda la sociedad que ya lo utiliza.

El uso de la herramienta en la comunidad académica pretende ser competente, tal que permita brindar numerosos beneficios a los estudiantes, a pesar de que autores afirman que existe el riesgo de una dependencia excesiva de la IA, lo que podría llevar a la pérdida de habilidades humanas importantes. Además, los sistemas de IA no siempre pueden comprender el contexto de manera precisa y pueden generar respuestas incorrectas o engañosas. Por lo tanto, abordar las implicaciones éticas y las limitaciones que conlleva esta tecnología es fundamental, a pesar de que la mayoría de los estudiantes de la universidad ya lo está utilizando y no se demuestra gran abordaje científico en el tema, según las publicaciones de Scopus.

Citas

Biswas, S.S (2023). "Potential Use of Chat GPT in Global Warming. *Ann Biomed Eng* 51, 1126–1127 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10439-023-03171>.

Biswas, S.S. (2023). "Role of Chat GPT". Public Health. *Annals of Biomedical Engineering*, 2023, 51(5), pp. 868–869.

Boyd, A., Puri, R., Shoeybi, M., Patwary, M., Catanzaro, B.(2020).

"Large scale multi-actor generative dialog modeling". Proceedings of the Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, 2020, pp. 66–84.

Elkins, K., Chun, J.(2020)."Can GPT-3 Pass a Writer's Turing Test?".*Journal of Cultural Analytics*, 2020, 5(2).



Formulario de google de encuesta. Disponible en:
<https://forms.gle/gREEh7VqWB8FbSbZ6>.

García-Peñalvo, F. J. (2023). “La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico”. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279-e31279.

Gilson, A., [Safranek, C.W.](#), [Huang, T.](#), ...[Taylor, R.A.](#), [Chartash, D.](#) (2023). “How Does ChatGPT Perform on the United States Medical Licensing Examination? The Implications of Large Language Models for Medical Education and Knowledge Assessment”. *JMIR Medical Education*, 2023.

Lin, Z., [Xu, P.](#), [Winata, G.I.](#), ...[Shin, J.](#), [Fung, P.](#)(2020)
“[CAiRE: An end-to-end empathetic chatbot](#)”.*AAAI 2020 - 34th AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2020, pp. 13622–13623.*

R. studio, software gratuito y virtual, disponible en
<https://posit.cloud/content/5919755> Utilización de librerías Bibliometrix y Biblioshiny.
Formulario de Google. Encuesta disponible en:
https://docs.google.com/forms/d/112fZGMB0cNXTtIGNdZ872SDOkvEOh-FFgFV_QBmhLvY/edit?ts=6494d69d.

Scopus. Biblioteca electrónica a través de
<http://www.biblioteca.mincyt.gov.ar/instituciones> .Consultado el 22 de junio de 2023.
Disponible en: <https://www.scopus.com/term/analyze>

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Estrategias de gamificación en un curso de ingreso: tema Mundial de Fútbol

De Pietri Gisele

Universidad Nacional de La Matanza, Argentina.

gdepietri@unlam.edu.ar

Bottaro Juan Pablo

Universidad Nacional de La Matanza, Argentina.

jbottaro@unlam.edu.ar

Scorzo Roxana

Universidad Nacional de La Matanza, Argentina.

rscorzo@unlam.edu.ar

Nivel educativo: superior/universitario

Resumen

En el presente artículo se describe una experiencia de gamificación, que fue aplicada en forma presencial en dos comisiones durante el cursado de la primera instancia del curso de ingreso a carreras de Ingeniería, vinculada con la temática del mundial de fútbol Qatar 2022.

Uno de los objetivos de la propuesta fue la de integrar y repasar, a través de un juego, los contenidos estudiados en la asignatura Geometría durante el Curso de



Ingreso a las carreras del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) en la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM). La temática del juego era la búsqueda de la Copa, para devolverla a la FIFA.

Trabajaron dos docentes en forma colaborativa y realizaron la experiencia en las comisiones a cargo de ellos, tomaron fotos de dicha experiencia, la misma fue valorada muy positivamente por los estudiantes, participando en forma muy activa en el desarrollo del juego.

Palabras clave: Gamificación. Ingreso. Geometría. Juego de Escape. Mundial Qatar.

Abstract

In the present article, an experience of gamification is described, which was applied in person in two groups during the first stage of the admission course for Engineering careers, related to the theme of the 2022 FIFA World Cup in Qatar.

One of the objectives of the proposal was to integrate and review the content studied in the Geometry subject through a game, during the Admission Course for the Engineering and Technological Research Department (DIIT) at the National University of La Matanza (UNLaM). The theme of the game was the search for the World Cup trophy in order to return it to FIFA.

Two teachers worked collaboratively and carried out the experience in their assigned groups. They took photos of the experience, which was highly valued by the students who actively participated in the game's development.

Keywords: Gamification. Admission. Geometry. Escape Game. Qatar World Cup.

Propósito

Integrar los contenidos de la asignatura Geometría a través de una propuesta didáctica vinculada con el mundial de fútbol.

Enmarcar la propuesta didáctica dentro de la teoría de Gamificación en educación.

Motivar a los estudiantes para que repasen todos los temas que tendrán que rendir en el examen de ingreso.

Incentivar el trabajo colaborativo, la socialización de estrategias de resolución, análisis de resultados y la corrección entre pares.



Descripción

Con el objeto de integrar y hacer una revisión de los contenidos estudiados en la asignatura Geometría durante el Curso de Ingreso a las carreras del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) en la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM) se planificó y diseñó una experiencia gamificada que fue aplicada en forma presencial con dos comisiones en diciembre de 2022.

Numerosos autores (Trejo González, 2019; Gómez, 2018) coinciden en que los docentes nos enfrentamos a los retos que implica el uso de tecnología en las aulas, las cuales impactan directamente en la forma de comunicar, aprender e interactuar en las aulas. En este marco manifiestan también que la motivación de los estudiantes a la hora de aprender juega un papel fundamental. Por tal motivo la temática elegida fue la del Mundial de Fútbol 2022 que se estaba desarrollando durante esas semanas en Qatar. La experiencia se implementó la mañana del mismo sábado en que Argentina definía su clasificación a cuartos de final, por lo que les pidió a los alumnos que -en caso de pasar la fase de grupos- asistieran a clase con la remera de la selección o algún elemento celeste y blanco. Dado que eso fue lo sucedido, el clima festivo primaba en el aula. Se unieron los integrantes de dos comisiones y se introdujo la problemática de la experiencia, a través de diapositivas que se proyectaron en el televisor que figura en el aula. Uno de los elementos necesarios para que un juego tenga éxito es que la historia sea atrapante, es por ello que elegimos como tema de motivación el mundial. Las diapositivas dieron un marco histórico acerca de la Copa del mundo y las veces en que fue robada, y dado que hubo un argentino involucrado en el último robo, agregamos la idea de que su hijo fue a Qatar y, al ver el primer partido de Argentina que pierde a causa de que el VAR había desestimado goles injustamente, decide robar la Copa. El servicio de inteligencia descubre que se trata de un profesor de UNLaM que decidió esconderla



en la universidad y se pide ayuda a los alumnos para encontrarla dado que la fuerza pública no puede ingresar en las instituciones universitarias nacionales. El objetivo del juego era encontrar la Copa para luego tomar la decisión de devolverla o no a la FIFA.

Para esto se dividieron en grupos y, a través de la resolución de distintos desafíos en los que se integraban algunos conceptos aprendidos: movimientos rígidos de figuras planas, semejanza, escalas, trigonometría, cuerpos geométricos, lograron acceder al número de aula en la cual estaba escondida.

Por tratarse de alumnos ingresantes a la carrera, que no conocían la ubicación de todas las aulas, se les proporcionó un código QR que, a través de Google Maps los guio hasta el destino. Allí descubrieron un maletín con cifrado numérico de seis dígitos, que fue descifrado mediante el trabajo colaborativo de todo el grupo, quienes tuvieron la tarea de ordenar los seis números según ciertas pistas relacionadas con los jugadores del mundial.

“Utilizar gamificación en las aulas es eficaz siempre y cuando se utilice para animar a los estudiantes a progresar a través de los contenidos de aprendizaje, para influir en su comportamiento o acciones y para generar motivación” (Contreras Espinosa et al., 2016 p.16). El alumnado vivió la experiencia de forma muy comprometida, entusiasmados por la dinámica de la realidad mundialista que movilizaba al país, y poniéndose en el rol de ser los responsables de resolver la situación, trabajaron colaborativamente en el repaso de los temas del examen, potenciando el proceso dentro de un clima áulico, para ellos nuevo. La retroalimentación durante la experiencia, entre pares y con los docentes, funcionó como instancia de construcción de nuevos aprendizajes, afianzando los conceptos incorporados y corrigiendo las ideas erróneas que fueron surgiendo.



Los docentes disfrutamos del juego, de ver cómo nuestros estudiantes, interactuaban y debatían entre ellos, por momentos se ponían nerviosos, buscaban en sus apuntes fórmulas y se corregían entre sí los errores.

Estuvimos atentos a los problemas que más dificultades presentaron y nos sirvieron para, una vez finalizado el juego, repasar dichos temas en el pizarrón

Valoración de la experiencia

Los estudiantes participaron del juego en forma muy activa y entusiasta. Reflexionaron acerca de todos los contenidos que tuvieron que revisar para lograr terminar el juego.

Algunas imágenes que dan cuenta de la experiencia (Figura 1)



Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Figura 1 Imagen del desarrollo de la actividad

Citas

Contreras Espinosa, R., & Eguia, J. (2016). *Gamificación en las aulas universitarias* (Bellaterra). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. http://incom.uab.cat/download/eBook_incomuab_gamificacion.pdf

Gómez, M. C. (2018). *Invitar a la motivación al aula: gamifiquemos la clase en pocos pasos*. En [2019] Congreso Internacional de Tecnologías en la Educación.

Trejo González, H. (2019). Recursos tecnológicos para la integración de la gamificación en el aula. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 13, 75-117.



Aprendizaje Basado en Problemas en alumnos de Psicología: Énfasis en el análisis estadístico

González Beltrán Luis Fernando

Facultad de Estudios superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.

luisfqb0616@gmail.com

Rivas García Olga

Facultad de Estudios superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.

olgariv111@gmail.com

Resumen

La enseñanza debe promover la reflexión y solución de problemas y no la repetición mecánica, sobre todo en la educación superior. A los alumnos de Psicología, además de su aprendizaje sobre cuestiones teóricas y conceptuales, hay que enfatizar su preparación estadística, que es un componente clave dentro del proceso de llevar a cabo intervenciones y determinar su efectividad. La carrera de Psicología tiene problemas de reprobación, principalmente en el área metodológica, incluyendo el análisis estadístico. Aquí consideramos que la tecnología no solo tiene un efecto por hacer más activo al estudiante, sino que amplía la variedad de contextos donde pueda darse un aprendizaje significativo, que el salón tradicional no ofrece. Por ello combinamos la situación didáctica en el aula, con un entrenamiento en toma de decisiones estadísticas para la solución de problemas de investigación en Psicología. Para la comprensión lectora, Santoyo (2001) propuso un heurístico para el análisis estratégico de textos, que sirviera como base en la enseñanza de habilidades



Metodológico-Conceptuales. Su efectividad sobre la comprensión lectora nos llevó a extenderlo a la enseñanza de la estadística, en un contexto de Aprendizaje basado en problemas. El objetivo fue la utilización de dicho heurístico en forma dialógica e interactiva para propiciar el comportamiento inteligente, y no rutinario. Participaron 34 alumnos, de sexto semestre, de psicología. El procedimiento incluyó, además de sus clases presenciales, un curso virtual mediante la plataforma Moodle, donde se entrenó la estrategia de análisis de textos y se profundizó en las categorías relacionadas con los diseños experimentales y la prueba de hipótesis. Después del curso los estudiantes fueron capaces de realizar análisis cada vez más completos, con una mejora en sus habilidades de análisis estadístico. Además, se logró que se criticaran las pruebas estadísticas de cada lectura y se propusieran mejoras. Se discute su utilidad en la práctica profesional del psicólogo.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas, Competencias, Análisis Estadístico, Estudiantes de Psicología.

Abstract

Teaching should promote reflection and problem solving, but not mechanical repetition, especially in higher education. For Psychology students, in addition to their learning about theoretical and conceptual issues, it is necessary to emphasize their statistical preparation, which is a key component in the process of carrying out interventions and determining their effectiveness. On our campus, the Psychology major has failure problems, mainly in the methodological area, including statistical analysis. We consider that technology not only has an effect by making the student more active, but also broadens the variety of contexts where meaningful learning can take place, which the traditional classroom does not offer. Therefore, we combine the didactic situation in the classroom, with training in statistical decision-making for the solution of research problems in Psychology. For reading comprehension, Santoyo (2001) proposed a heuristic for the strategic analysis of texts, which would serve as a basis for teaching Methodological-Conceptual skills. Its effectiveness on reading comprehension led us to extend it to the teaching of statistics, in a context of problem-based learning. The objective was to use this heuristic in a dialogical and interactive way to promote intelligent behavior, and not routine. 34 sixth semester psychology students participated. The procedure included, in addition to his face-to-face classes, a virtual course through the Moodle platform, where the text analysis strategy was trained, and the categories related to experimental designs and hypothesis testing were studied in depth. After the course, the students were able to perform increasingly comprehensive analyzes and an improvement in their statistical analysis skills. In addition, the statistical tests of each reading were criticized, and improvements were



proposed. Its usefulness in the professional practice of the psychologists is discussed.

Keywords: Problem-Based Learning, Abilities, Statistical Analysis, Psychology Students.

Introducción

En la educación superior se busca desarrollar los procesos más complejos, como el razonamiento y la solución de problemas. Para ello se han propuesto dos tipos de cambios, (a) incluir el uso de nuevas tecnologías, y (b) diversificar la complejidad de actividades del alumno (Fink, 2003). La sola inclusión de la tecnología no ha tenido el éxito esperado. Por el contrario, al docente se le tiene que guiar en el desarrollo de software que contemple el uso de múltiples recursos para propiciar una interacción entre aprendiz y maestro virtual, que promueva el comportamiento inteligente del alumno: acciones constantes, con un amplio rango de actividades y que lleven a la aplicación del conocimiento. Las conductas que requerimos del alumno son las competencias, habilidades o procesos cognoscitivos para la toma de decisiones, y para la solución de problemas, y no solo el dominio de contenidos. La segunda alternativa, en cambio, busca lograr la transferencia del aprendizaje. La solución de problemas se refiere precisamente a la transferencia del conocimiento previamente adquirido en un contexto o dominio a otro (Chen, 1996). ¿Cómo podremos ayudar a los alumnos de forma que sean capaces de trasladar lo que han aprendido a nuevas situaciones? De esta manera, la transferencia debe fungir como eje rector que señale, tanto las actividades que llevarán a cabo los alumnos, como de los materiales, o incluso las tecnologías que usarán para que los alumnos diseñen un plan de operaciones para solucionar un problema, lo instrumenten y determinen su adecuación a dicho problema (Santoyo y Cedeño, 1986).



Por otro lado, tenemos también complicaciones con la adquisición de habilidades metodológicas, conocidas también como procedimentales, que consisten en echar a andar una serie de esquemas cognitivos que explican cómo se logró un cambio en el fenómeno, o como se solucionó un problema (Jiménez, Santoyo y Colmenares 2016). En asignaturas aplicadas, o laboratorios, es común pedir “prácticas” que consisten mayormente en repetir experimentos “clásicos” o “modelos”, y en raras ocasiones que busquen la solución de un problema real. Aun cuando la practica implique evaluar la pertinencia de diferentes diseños metodológicos, y hasta de concebir una alternativa novedosa de solución a un problema de su área profesional, las prácticas se diseñan para realizarse en equipo, y puede resultar en la mala costumbre de realizar las actividades en forma no equitativa entre los miembros del equipo, y por ende, no aprender todos sobre el proceso en su totalidad.

Dado este panorama, Santoyo (2001), ha desarrollado una técnica de análisis de textos, que entrena la comprensión lectora, y sin suponer que las habilidades más complejas surgirían solas, promueve el análisis, la evaluación y la comprensión de los textos teóricos, aplicados y metodológicos, que se tienen que revisar en la carrera de Psicología. Espinosa, Santoyo y Colmenares (2010) aplicaron con éxito el procedimiento con tres lecturas, en alumnos de primero, tercero y quinto semestre de psicología. En todos sus grupos observaron incrementos en sus puntajes conforme analizaban más lecturas, con diferencias entre los grupos debido al semestre cursado. Hemos extendido esta metodología, para aplicarla a un grupo de licenciatura en psicología de otra Facultad, con alumnos de primer semestre. Las diferencias entre pre- y postest fueron significativas a favor del postest (González y Rivas, 2017).

Con el propósito de aumentar la generalidad de la técnica de análisis de textos, se diseñó una experiencia instruccional para dicho análisis, añadiendo a la clase normal



un curso virtual en una plataforma Moodle y que contempla la discusión guiada y pormenorizada de las categorías relacionadas con la estadística, en específico, de los diseños experimentales y la prueba de hipótesis. Cada texto por analizar se enmarcaba como un problema a solucionar, es decir, se debería evaluar en lo general, y en lo estadístico en particular. Con el curso se pretendió entrenar la capacidad lectora, la evaluación de artículos de investigación, y el análisis estadístico.

Desarrollo

Objetivo: Nuestro objetivo fue probar el efecto del curso virtual en los conocimientos y habilidades estadísticas de alumnos de psicología, al intentar solucionar un problema, que consiste en evaluar una investigación, contestando preguntas sobre la pertinencia de los diseños, las pruebas y conclusiones de los autores de los artículos que se proponían para análisis y crítica.

Participantes: Dos grupos de la licenciatura de Psicología del sistema abierto, de 17 alumnos cada uno, de sexto semestre.

Materiales e Instrumentos: Se utilizaron seis artículos como materiales de lectura, de acuerdo con el programa de la asignatura correspondiente.

Se utilizaron cuatro pruebas, 1) el cuestionario global de conocimientos sobre metodología y estadística desarrollado en González y Rivas (2016), para la evaluación individual pretest-postest, 2) un cuestionario de preguntas abiertas para contestar en grupo sobre los temas estadísticos de cada lectura, 3) el mismo cuestionario anterior, pero con preguntas de opción múltiple, para evaluación individual y 4) un cuestionario de aplicación individual, para entrenamiento sobre la estrategia de análisis de textos.

El cuestionario global (1) presentaba secuencialmente y en orden fijo, 32 reactivos de opción múltiple. Al terminar se agradecía y se presentaba el puntaje alcanzado.



Las preguntas tenían un valor diferencial, de acuerdo con su complejidad, si todas se contestaban correctamente, se alcanzaba un puntaje de 60.

El cuestionario (2), para evaluar en grupo los conocimientos estadísticos sobre cada lectura, incluía diez preguntas abiertas acerca de la pertinencia de la Estrategia del autor; el tipo de diseño utilizado; la estadística de prueba, y de la consistencia interna y externa: el control de las variables, la generalización de los resultados, etc.

El cuestionario de evaluación individual (3) tenía las mismas preguntas que el cuestionario (2), pero en este caso tenía opciones de respuesta.

El cuestionario de entrenamiento (4) versaba sobre la categorización y los ejemplos. Entre las preguntas del cuestionario estaban “¿Cuáles categorías las puedes encontrar tal cual en un texto?” Se consideraba correcto decir que la justificación y el objetivo. “¿Cuáles categorías las tienes que construir, desarrollar o inventar tú?” Se esperaba que dijeran conclusión propia y cursos alternativos de acción. “¿Cuáles son las categorías que requieren de otro u otros textos para completarse?” La respuesta pertinente solo debería considerar la consistencia externa.

Las actividades para cada lectura, incluía las categorías de análisis estratégico de los artículos, que se modificaron de las presentadas por Cepeda, Santoyo y Moreno (2010) y fueron las siguientes: 1) Justificación: argumentos del porqué realizar el estudio; 2) Supuestos Básicos: elementos conceptuales del trabajo; 3) Objetivo del autor; 4) Unidad de análisis: los elementos básicos que constituyen al objeto de conocimiento; 5) Estrategia del autor: cómo se realizó el estudio; 6) Consistencia interna: análisis de la estructuración lógica de los componentes del trabajo, como la relación entre objetivo y procedimiento, etc.; 7) Consistencia externa: evaluación de la importancia de la investigación, las implicaciones teóricas y prácticas, y la vinculación del trabajo con los resultados de otras investigaciones; 8) Conclusiones del autor; 9) Conclusión del lector; y 10) Cursos de acción alternativos: Es una



propuesta alterna o creativa del lector para nuevos estudios, planteamientos o procedimientos experimentales.

Cada categoría se calificaba de acuerdo con un puntaje de 1, para los casos en que debería identificar o analizar, si responde, pero de forma incompleta, y hasta 3 si lo hace correctamente, y en aquellos casos en que requieren deducir, evaluar e integrar, también hay un puntaje de hasta 5, cuando responde de forma creativa y va más allá del texto. Con un total de 10 categorías, el puntaje mínimo de un aceptable nivel de ejecución sería 30, por lo que se calculó un índice de precisión, dividiendo el puntaje que obtenía cada alumno, entre 30.

Procedimiento: Al inicio del curso contestaron el cuestionario global (1) como pretest. Enseguida los alumnos trabajaron siete semanas en la plataforma Moodle, donde en la primera estuvieron en entrenamiento: debían leer las categorías con ejemplos, ver la presentación digital del análisis de un artículo (Fuller, 1947), y contestar el cuestionario de entrenamiento (4). Esta actividad tenía un 5% de peso en la calificación final, y se solicitó al inicio del curso, antes de cualquiera de las lecturas. Dicho cuestionario (4) se retroalimentaba individualmente por alguno de los autores. A continuación, tenían una lectura por semana, y deberían aplicar las categorías de análisis al artículo, la retroalimentación fue personalizada e incluía los puntajes alcanzados. Después de cada lectura, se abría un foro en la plataforma con el cuestionario (2) con diez preguntas abiertas sobre conocimientos estadísticos. Se pedía que cada alumno eligiera una pregunta para contestarla en el foro y que cuando todas se hubieran respondido, discutiera al menos tres respuestas de sus compañeros. Al cerrarse el foro se pedía contestar individualmente el cuestionario (3) de opción múltiple y se instigaba a que cada uno propusiera cursos alternativos para esos aspectos del diseño y el control experimental.



Al término de los análisis de las seis lecturas, contestaron nuevamente el cuestionario global (1) como postest.

Resultados y análisis: Se calculó el índice de precisión promedio de los participantes, por cada lectura. Se graficó la ejecución conforme avanzaban las sesiones, como se puede apreciar en la Figura 1. La tendencia fue un incremento sostenido para alcanzar una ejecución casi perfecta. El índice inicial fue de .45, y creció hasta .96 para la última sesión, con diferencias significativas (prueba t, $p = 0.002$).

En el primer foro sobre las cuestiones estadísticas y diseño de la lectura, se requirió de mucha instigación para contestar las preguntas correctamente, pues repetían los cursos de acción que habían puesto en la categoría 10, que mayormente se refería al uso de diferentes poblaciones de estudio. Ya para el cuarto foro, casi no había respuestas incorrectas y surgieron propuestas novedosas sobre el control de variables y los diseños de investigación. En el último foro, algunos alumnos citaban referencias de libros de metodología o estadística para reforzar sus argumentos.

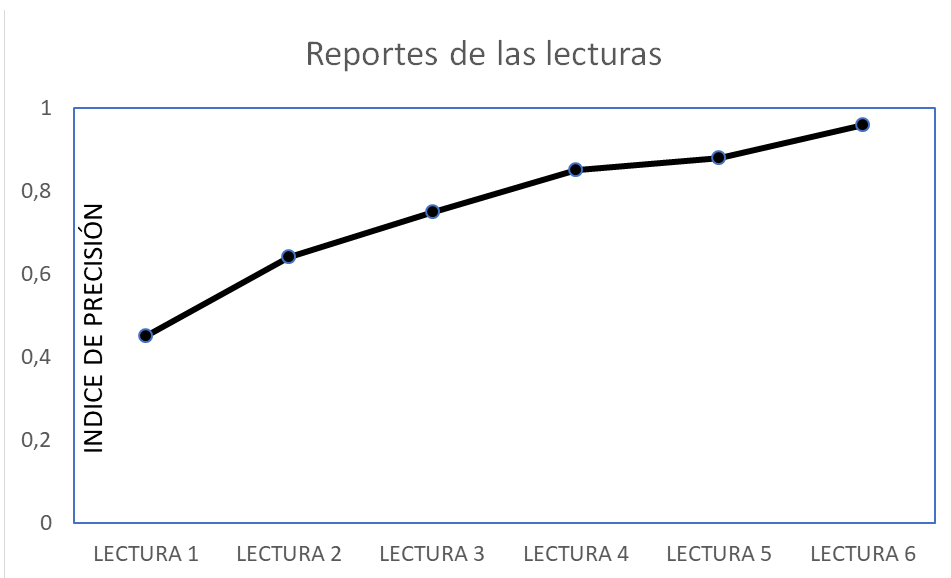




Figura 1. Muestra el índice de precisión promedio para los reportes de las lecturas de los alumnos.

Con respecto a la prueba de opción múltiple (cuestionario 3), el promedio inició en dos respuestas correctas, y de la misma forma, solo se alcanzaron 6.3 respuestas correctas hasta el cuarto foro, terminando en 7.5 y 8.1 para los últimos materiales de lectura.

Para mostrar el efecto de la estrategia didáctica, se muestran los puntajes alcanzados en el cuestionario global (1), antes y después de la experiencia educativa, de todos los participantes, en la Figura 2. El puntaje en el Pretest fue relativamente bajo, de 31 puntos en promedio, mientras que en el Posttest subió, a más de 42 puntos. Las diferencias fueron significativas ($t = -15.348, p > .0009$). Como puede verse en la Figura 2, solo en tres casos, de los 34, el puntaje en el Pretest fue mayor que el Posttest, y solo ligeramente mayor. En cambio, pueden apreciarse cambios dramáticos entre un examen y el otro, en los participantes número 11, 23 y 26.

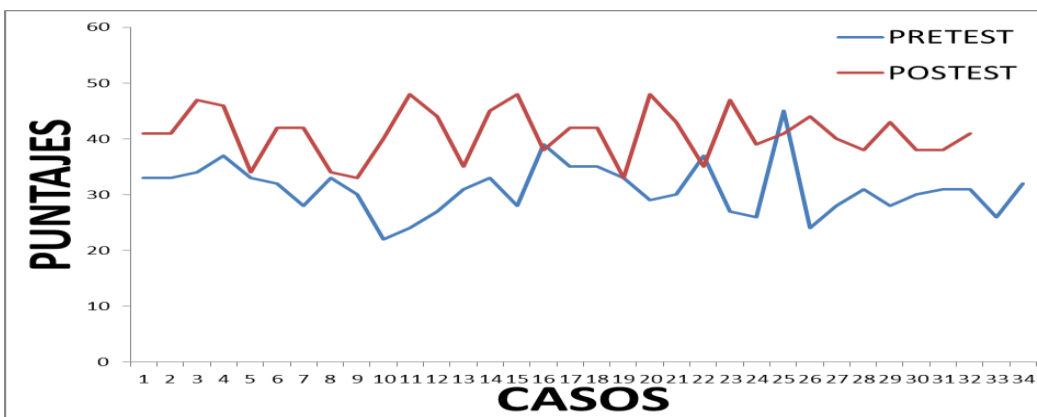




Figura 2. Puntajes individuales del cuestionario global (1) antes y después del entrenamiento.

Conclusiones

El curso virtual en la plataforma Moodle fue exitoso, de un inicio de algo más del 40% de precisión en el análisis de los artículos correspondientes a sus materias, se logró un incremento a 59% para la segunda lectura, y un incremento de 50%, de la primera a la última lectura. La tendencia constante en el incremento del índice de precisión conforme avanzaba su experiencia en el análisis de textos, fue acorde a lo encontrado en los estudios citados antes.

Generalmente, se enseñan los conocimientos metodológicos y estadísticos, y luego se pide que se demuestre su uso correcto en prácticas o experimentos. Aquí proponemos una opción intermedia, la crítica de su uso en investigaciones publicadas, antes de esperar que el alumno sea capaz de diseñar todo un programa de acción para aplicar lo aprendido.

El hallazgo de que los alumnos primero identifican, luego evalúan y eventualmente proponen de forma creativa, dejar ver que los alumnos que inician como consumidores críticos de la literatura terminan como solucionadores de problemas. Esta actitud crítica es la que les permite cuestionar toda argumentación acerca de los efectos de tratamientos, terapias, entrenamientos, etc., sobre los problemas de su profesión. Para que un estudiante demuestre que una intervención es eficaz, requiere de someterla a prueba. Nuestra intención es que cada alumno se vea como un solucionador de problemas. La noción de transferencia abarca la importancia de un contexto que permita el uso de lo aprendido para resolver nuevos problemas. Y finalmente, este contexto realista debe darle mayor poder al estudiante sobre el proceso de su propio aprendizaje; el profesor deja de dirigir un proceso rígido e



inflexible, y el estudiante realiza las elecciones pertinentes en cada paso del proceso de aprendizaje, hasta alcanzar la transferencia, solucionando un problema nuevo (González y Rivas, 2016).

Al contrario de muchos trabajos sobre problemas de razonamiento estadístico, o de campos específicos, como medidas de tendencia central, correlación, etc., aquí preferimos enfocarnos en el proceso de enseñanza aprendizaje, considerando la estadística como una disciplina cuya aplicación es dentro de un contexto más amplio, en este caso, la investigación.

Se presentó aquí un estudio que aumenta la generalidad del Modelo de Análisis Estratégico de Textos. Hemos visto que los alumnos pueden lograr un punto de vista crítico cuando, después del análisis de las lecturas, las categorías de la estrategia se usan para otras tareas. Por ejemplo, este análisis estratégico de textos lo hemos usado en otras facetas del entrenamiento de estudiantes de Psicología. En dicho trabajo (González y Rivas, 2022) los estudiantes revisaban artículos publicados sobre problemas de psicología clínica, aplicaban la técnica de análisis y utilizaron el debate virtual, donde los alumnos simulaban la comunicación terapeuta-paciente, en una primera entrevista, para determinar el problema psicológico que afectaba al paciente.

Este trabajo complementa los realizados sobre habilidades complejas o de orden superior, tan escasos en el campo, que defiende el uso combinado de las dos aproximaciones: incluir el uso de nuevas tecnologías, y diversificar la complejidad de actividades del alumno.

Estos resultados nos permiten abogar por el uso del Aprendizaje basado en Problemas en distintas asignaturas de la carrera de Psicología. Principalmente porque impiden el enorme salto que significa pasar de leer artículos en revistas especializadas, a la planeación de una investigación y la elaboración de su reporte.



Además, permite considerar el aprendizaje individual, y el monitoreo de su ejecución en trabajos colaborativos o “de equipo”. Esperamos a corto plazo tener resultados sobre estas cuestiones que nos permitan diseñar mejores estrategias de enseñanza.

Citas

Cepeda, M. L., Santoyo, C. y Moreno, D. (2010). Base Teórica y descripción de la estrategia de análisis de textos. En M. L. Cepeda y M. R. López (Coordinadoras). *Análisis Estratégico de Textos: Fundamentos Teóricos-Metodológicos y Experiencias Instruccionales*. México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Chen, Z. (1996). Children’s Analogical Problem Solving: The effects of superficial, Structural, and Procedural Similarity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 62(3), 410-431.

Espinosa, J., Santoyo V. y Colmenares L. (2010). Mejoramiento de habilidades de análisis estratégico de textos en estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 36(1), 65-86.

Fink, L. D. (2003). *Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses*. San Francisco, USA. John Wiley & Sons.

Fuller, P. R. (1947). Condicionamiento operante de un organismo humano vegetativo. *American Journal of Psychology*, 62, 587-590.

González B., L. F. y Rivas G, O. (2016). Conducta compleja en contextos de solución



de problemas: La estadística. En M. L. Cepeda & M. R. López (Coordinadoras). *Conducta Compleja: Fundamentos teóricos y aplicaciones educativas*. México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

González B., L. F. y Rivas G, O. (2017). Contra el copiar y pegar en los reportes de lectura: Análisis estratégico de textos en Psicología. Ponencia que se presentó en el *Tercer Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación*. Universidad Nacional Autónoma de México.

González B., L. F. y Rivas G, O. (2022). Foros de discusión en el análisis de textos: Competencias comunicativas de estudiantes de psicología. En Almudena Barrientos-Báez, Ana Gregorio Cano y Xabier Martínez Rolán (Coordinadores). *Desarrollando competencias educativas en la Educación Superior*. Editorial Fragua. España. I.S.B.N.: 978-84-7074-914-8.

Jiménez P., A. L.; Santoyo, C. y Colmenares V, L. (2016). La complejidad y su significado en las habilidades metodológicas y conceptuales. En M. L. Cepeda y M. R. López (Coordinadoras). *Conducta Compleja: Fundamentos teóricos y aplicaciones educativas*. México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Santoyo, C. (2001). Alternativas docentes. Vol. II. Aportaciones al estudio de la formación en habilidades metodológicas y profesionales en las ciencias del comportamiento. PAPIME, Universidad Nacional Autónoma de México.

Santoyo, C. y Cedeño, L. (1986). El modelo de evaluación, intervención y análisis de procesos: una perspectiva instruccional. *UNESCO: Revista de Tecnología Educativa*, 9(3), 183-214.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Ambiente de Aprendizaje Inteligente desde la Gestión del Conocimiento

Muñoz, Ana

Universidad Broward International, Universidad Tecnológica
Nacional – Regional Mendoza

amunoz@faculty.biu.us

Pérez, Santiago

Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mendoza,
Argentina

santiagocp@frm.utn.edu.ar

Stefanoni, Maria Eugenia

Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mendoza,
Argentina

maria.stefanoni@frm.utn.edu.ar

Facchini, Higinio



Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mendoza,
Argentina

higiniofac@frm.utn.edu.ar

Carbonari, Daniela

Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mendoza,
Argentina

daniela.carbonari@docentes.frm.utn.edu.ar

Roberti, Bruno

Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mendoza,
Argentina

Broberti.mza@gmail.com

Resumen

El conocimiento es un recurso importante en la sociedad del conocimiento, y los trabajadores del área desempeñan un papel importante. La gestión del conocimiento y las soluciones de las mejores prácticas en el mundo de las organizaciones pueden extenderse y utilizarse en todos los ámbitos, incluso con su aplicación en la Educación Superior moderna. En las Universidades, el conocimiento y su interacción con los procesos académicos son necesarios para desplegar y alcanzar los mejores resultados en cualquiera de las actividades bajo su responsabilidad.

Las tecnologías innovadoras de la información y la comunicación han reformado la enseñanza superior, que ha pasado de la forma tradicional al aprendizaje inteligente. El aprendizaje inteligente aplica los avances tecnológicos y sociales y facilita un aprendizaje personalizado eficaz con tecnologías innovadoras,



especialmente dispositivos inteligentes y tecnologías en línea.

La gestión del conocimiento facilita la organización, la representación y el aprovechamiento del conocimiento. Las ontologías proporcionan una estructura formal para representar el conocimiento, lo cual es fundamental para el desarrollo de sistemas de aprendizaje inteligente.

El aprendizaje inteligente busca mejorar la personalización y adaptabilidad de los entornos del aprendizaje en línea. Estas tecnologías y enfoques permiten aprovechar el conocimiento y los datos disponibles para brindar una mejor experiencia de aprendizaje, satisfaciendo las necesidades individuales de los estudiantes y profesores. A su vez, el aprendizaje inteligente puede ayudar a extraer conocimiento útil de grandes volúmenes de datos y a mejorar los procesos de gestión del conocimiento, como la búsqueda, la clasificación y la recomendación de información relevante. La combinación de ontologías y aprendizaje inteligente puede mejorar la precisión y la eficiencia de los sistemas de gestión del conocimiento, permitiendo una mejor comprensión y utilización del conocimiento disponible para crear el ambiente de aprendizaje inteligente.

En este artículo se propone la creación de un modelo de aprendizaje inteligente desde la visión de la gestión de conocimiento, y utilizando las ontologías para representarlo.

Palabras clave: gestión de conocimiento, aprendizaje inteligente, tecnologías del conocimiento, ontologías, ambientes inteligentes.

Abstract

Knowledge is an important resource in the knowledge society, and knowledge workers play an important role. Knowledge management and best practice solutions in the world of organizations can be extended and used in all areas, including its application in modern Higher Education. In Universities, knowledge and its interaction with academic processes are necessary to deploy and achieve the best results in any of the activities under their responsibility.

Innovative information and communication technologies have reshaped higher education from the traditional form to intelligent learning. Smart learning applies technological and social advances and facilitates effective personalized learning with innovative technologies, especially smart devices, and online technologies. Knowledge management facilitates the organization, representation, and exploitation of knowledge. Ontologies provide a formal structure for representing knowledge, which is fundamental to the development of intelligent learning systems.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Intelligent learning seeks to improve the personalization and adaptability of online learning environments. These technologies and approaches make it possible to leverage available knowledge and data to provide a better learning experience, meeting the individual needs of learners.

In turn, intelligent learning can help extract useful knowledge from large volumes of data and improve knowledge management processes, such as searching, classifying, and recommending relevant information. The combination of ontologies and intelligent learning can improve the accuracy and efficiency of knowledge management systems, enabling better understanding and utilization of available knowledge to create the intelligent learning environment.

This paper proposes the creation of an intelligent learning model from the vision of knowledge management and using ontologies to represent it.

Keywords: knowledge management, smart learning, knowledge technologies, ontology, smart environment.

Introducción

El conocimiento es la comprensión y las experiencias prácticas de las personas (Omotayo, 2015). Se adquiere a través de múltiples procesos de razonamiento, percepción, comunicación y aprendizaje (Siregar et al., 2019). El conocimiento puede ser explícito o implícito (tácito). El conocimiento explícito está documentado, registrado y codificado para su uso futuro, mientras que el conocimiento implícito o tácito se basa en las experiencias de las personas y no está documentado. El conocimiento es un recurso clave para las organizaciones, las sociedades y los individuos (Shahzad et al., 2016). Garantiza que las organizaciones sigan siendo competitivas mediante su incorporación a la estrategia, los procesos y la cultura empresariales (Bollinger y Smith, 2001; De Boer, 2019; Kaplan et al., 2004).

También desempeña un papel fundamental como base del desarrollo económico (Davenport & Prusak, 2000)

La gestión del conocimiento es multidisciplinar y muchas organizaciones se dedican a ella para aprovechar sus ventajas. La gestión del conocimiento ofrece un enfoque



estructurado para aprovechar los activos de conocimiento de la organización a través de procesos de gestión del conocimiento (Girard y Girard, 2015). Heisig (2009) descubrió que los procesos de gestión del conocimiento más utilizados son identificar (extraer conocimiento explícito o tácito), crear nuevo conocimiento, almacenar (participar en el almacenamiento estructurado de activos de conocimiento), compartir (recuperar el conocimiento almacenado y compartirlo dentro o fuera de la organización). La incorporación de la tecnología para facilitar los procesos de gestión del conocimiento ha facilitado la colaboración inter e intra-organizativa, lo que ha propiciado la creación de valor, la innovación y el aprendizaje organizativo (Shahzad et al., 2016).

Las tecnologías innovadoras de la información y la comunicación han reformado la enseñanza superior, que ha pasado de la forma tradicional al aprendizaje inteligente. El aprendizaje inteligente aplica los avances tecnológicos y sociales y facilita un aprendizaje personalizado eficaz con tecnologías innovadoras, especialmente dispositivos inteligentes y tecnologías en línea. Los dispositivos inteligentes se refieren a artefactos que presentan algunas propiedades de la computación ubicua, incluida la inteligencia artificial, Internet de las cosas, la tecnología portátil en forma de accesorio como gafas, una mochila o incluso ropa. Así como también el uso de las tecnologías inteligentes, como la computación en la nube, la analítica del aprendizaje o los datos digitales, que se centran en el modo en que los datos del aprendizaje pueden ser capturados, analizados y dirigidos para mejorar el aprendizaje y la enseñanza, y apoyar el desarrollo del aprendizaje personalizado y adaptativo (Mayer et al. 2013; Picciano 2012). En el aprendizaje inteligente, la ubicación en tiempo real puede ser importante para adaptar el contenido y la situación al alumno, sin embargo, la característica más importante es que el sistema sea capaz de asesorar y soportar las necesidades de aprendizaje y



de construcción del conocimiento.

En este trabajo se plantea un modelo de conocimiento que permita caracterizar el contexto del aprendizaje que soporte la toma de decisión del alumno durante su proceso de aprendizaje y del profesor en su proceso de enseñanza y construcción de conocimiento.

Gros, B. (2016) analiza los principales retos que hay que superar cuando se va a diseñar entornos educativos inteligentes. Sostiene que una de las características más importantes del aprendizaje inteligente es que los datos utilizados sirvan de retroalimentación al alumno, para apoyar el aprendizaje personalizado. Basándose en su experiencia personal, indica que la aplicación de metodologías de diseño participativo ayuda a desarrollar entornos de aprendizaje inteligentes, adaptados a las necesidades y al contexto sociocultural de los alumnos. Además que los entornos de aprendizaje inteligentes deben integrar el aprendizaje formal e informal para crear entornos de aprendizaje autónomos y adaptables, que apoyen a los alumnos. Estos entornos utilizan de big data y análisis del aprendizaje, para integrar información en tiempo real sobre la ubicación de los alumnos y datos históricos, así como para identificar patrones de aprendizaje significativos. También se debe conocer los diferentes estilos de aprendizaje, estilos cognitivos u otras características de los estudiantes y de las metodologías de enseñanza.

Yusep Rosmansyah y otros (2022) definen un entorno de aprendizaje inteligente (SLE, por sus siglas en inglés), como un sistema de aprendizaje híbrido que proporciona a los alumnos, y a otras partes interesadas, un proceso de aprendizaje divertido al tiempo que consigue resultados de aprendizaje, como resultado de las herramientas y técnicas inteligentes empleadas. Proponen un modelo que adopta como base la arquitectura de los sistemas de tutoría inteligente. Los componentes del modelo lo generaron mediante el mapeo de 12 modelos, marcos y mejores



prácticas de SLE existentes. Para la formación y validación del modelo siguieron el proceso de modelado de dinámica de sistemas (DS). Validaron el modelo entrevistando a profesionales y expertos en tecnología educativa, basándose en los resultados de la evaluación de dos instancias de SLE desarrolladas, proponen un modelo de madurez.

Rahayu & Kusumawardani (2022) analizan el uso técnico de ontologías y su proceso de recomendación. Identificaron sistemas de recomendación multidisciplinares, que combinan la ontología con la inteligencia artificial, la tecnología informática, la educación, la psicología de la educación y las ciencias sociales. Los modelos de estudiante y los objetos de aprendizaje siguen siendo los principales usos de la ontología, seguidos de la retroalimentación, las evaluaciones y los datos contextuales. Describen la aplicación de metodologías ontológicas y la integración de recomendaciones basadas en ontologías, en las tecnologías de aprendizaje existentes.

Chen & Wang (2022) hacen una revisión sobre el aprendizaje inteligente, a través de un análisis de modelos sobre aprendizaje inteligente. Buscan respuestas a: 1) ¿Cuáles han sido los principales temas de investigación relacionados con el aprendizaje inteligente?, y 2) ¿Cómo han evolucionado estos temas? Los resultados demuestran la existencia de varios temas de investigación importantes. Por ejemplo, el aprendizaje interactivo y multimedia, la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), el reconocimiento de asistencia y atención, el aprendizaje combinado para el aprendizaje inteligente, y la informática afectiva y biométrica. Además, identificaron varios temas emergentes, como el análisis de aprendizaje inteligente, ingeniería de software para sistemas de aprendizaje electrónico, IoT (Internet de las cosas) y computación en nube, y educación STEM. Estos antecedentes nos proporcionan información acerca de los diferentes

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



componentes del aprendizaje inteligente. Algunos los caracterizan de acuerdo a modelos temáticos como en Chen & Wang (2022). En caracterizan el modelo desde los elementos que utiliza el estudiante para aprender. En Rahayu & Kusumawardani (2022) describen un modelo que adopta como base la arquitectura de los sistemas de tutoría inteligente, desde la unión de varios modelos, y Gros, B. (2016) describe y utiliza técnicas de big data, y de análisis del aprendizaje, para integrar información en tiempo real sobre la ubicación de los alumnos, y datos históricos, para identificar patrones de aprendizaje.

Uniendo estas visiones del aprendizaje inteligente, en este artículo, se propone un modelo de conocimiento que permita crear el ambiente de aprendizaje inteligente, desde la visión del conocimiento, los procesos y los datos involucrados en el mismo. A continuación, se plantean los elementos del modelo, desde la visión del modelado de arquitectura de conocimiento y, luego, desde las ontologías. Donde una ontología es la definición de conceptos, atributos y relaciones, para un dominio de conocimiento (en nuestro caso el aprendizaje inteligente).

Método

Los modelos de conocimiento posibilitan los espacios de conocimiento de un dominio en un lenguaje correcto. Este conocimiento debe estar representado y organizado de manera que pueda apoyar los procesos de toma de decisiones. Las Ontologías permiten la representación del conocimiento. Es por ello por lo que se utiliza para el desarrollo de nuestro modelo la metodología utilizada por Muñoz y otros (2012). Esta estructura tiene tres capas, y todas ellas están representadas a través de ontologías, que modelan el conocimiento para un ambiente de aprendizaje inteligente en tres niveles.

La primera capa describe la lógica organizacional del aprendizaje inteligente. A



partir del modelo organizacional, se describen los procesos que ocurren durante el aprendizaje inteligente que representa la segunda capa. La tercera capa representa la gestión y gobernanza de los datos existentes y que se generan durante la ejecución de los procesos. Estas tres capas se representan a través de las ontologías. La ontología describe el dominio de conocimiento a través de conceptos, sus relaciones y reglas de negocio para el aprendizaje inteligente.

Modelo de Conocimiento para el Aprendizaje Inteligente

El modelo de conocimiento para el aprendizaje inteligente se define a través de una arquitectura, que proporciona un marco que define los elementos en tres capas: conocimiento organizacional, procesos y datos. Para definir nuestra primera capa se utiliza la descripción de Koehler et al (2009), del Marco de Conocimiento del Contenido Pedagógico Tecnológico (TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge Framework por sus siglas en inglés), que se caracteriza por la intersección de tres componentes: tecnología, pedagogía y contenido. La primera intersección es el Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK (Pedagogical Content Knowledge), por sus siglas en inglés) que se refiere a los métodos y enfoques pedagógicos, que adoptan los profesores para enseñar los conocimientos específicos de una asignatura. La segunda es el Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK, Technological Content Knowledge, por sus siglas en inglés) que responde a la pregunta "¿qué tecnologías pueden utilizarse más eficazmente en la enseñanza de una asignatura concreta? Describe el conocimiento y la comprensión que los profesores deben desarrollar sobre cómo aplicar las tecnologías y las herramientas, dentro de su materia específica. Debe prestarse especial atención a los enfoques pedagógicos nuevos e innovadores, que permiten la tecnología. Y finalmente el Conocimiento Pedagógico Tecnológico (TPK



Technological Pedagogical Knowledge, por sus siglas en inglés) que responde a la pregunta "¿cómo pueden utilizarse las tecnologías en la enseñanza de una materia? Se refiere a la conciencia tecnológica, la competencia y las habilidades de los profesores en el uso de la tecnología, para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de las asignaturas. Un aspecto importante del TPK es la comprensión por parte de los profesores de las posibilidades y limitaciones pedagógicas de los diferentes tipos de tecnologías (Benson & Ward, 2013). La segunda capa está definida por los procesos de conocimiento. A continuación se describe cada uno de ellos. El proceso de aprendizaje Adaptativo, que describe los elementos que permiten adaptar y personalizar el proceso de enseñanza/aprendizaje, de acuerdo con las necesidades de los estudiantes y profesores. En el aprendizaje adaptativo, se recopilan y analizan datos sobre el rendimiento y el progreso de los estudiantes a lo largo del tiempo. Estos datos pueden incluir resultados de evaluaciones, respuestas a preguntas, tiempos de respuesta, y otros indicadores relevantes. A partir de estos datos, se utilizan algoritmos y modelos de aprendizaje automático, para identificar patrones y tendencias individuales, y se ajusta la instrucción en consecuencia. El proceso de gestión del conocimiento en el aprendizaje inteligente se centra en la captura, organización y utilización de conocimientos en entornos de aprendizaje, que emplean tecnologías inteligentes, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. La gestión del conocimiento en el aprendizaje inteligente tiene como objetivo aprovechar las capacidades de estas tecnologías, para mejorar la adquisición y aplicación del conocimiento. El proceso de Aprendizaje en línea está enfocado como un proceso de adquisición de conocimiento a través del acceso a la información, interacción y participación, organización y estructuración del conocimiento, evaluación y retroalimentación,



aplicación y transferencia del conocimiento. El proceso de Recomendación utiliza algoritmos y técnicas de inteligencia artificial, para sugerir contenido, recursos y/o actividades educativas personalizadas a los estudiantes y profesores, a través de la recopilación de datos, análisis de datos, de acuerdo con los perfiles de usuarios. El proceso de tutoría inteligente soporta la orientación, apoyo y retroalimentación personalizada a los estudiantes, utilizando tecnologías de inteligencia artificial y aprendizaje automático. Utiliza procesos de conocimiento como recopilación de información, análisis de datos y modelado del estudiante, planificación y diseño de la instrucción, enseñanza y retroalimentación adaptativa, monitoreo y evaluación del progreso del estudiante. El proceso de aprendizaje colaborativo consiste en la creación de un entorno, que implica la formación de grupos compatibles, el acceso a recursos compartidos, la interacción y comunicación entre estudiantes, la co-construcción de conocimiento, el apoyo y la retroalimentación, y la evaluación continua del proceso de aprendizaje. La última capa es la de datos, que se refiere al conjunto de políticas, procesos y prácticas que aseguran la gestión adecuada y ética de los datos utilizados en los sistemas de aprendizaje inteligente. Esto implica establecer normas y procedimientos para la recopilación, almacenamiento, procesamiento, uso y compartición de datos, con el objetivo de garantizar la privacidad, seguridad, transparencia y calidad de estos. Los elementos clave de la gobernanza de datos en el contexto del aprendizaje inteligente son el marco normativo y legal, políticas y estándares, transparencia y consentimiento informado, protección de la privacidad y seguridad, la calidad de los datos, y la responsabilidad y rendición de cuentas. En la Figura 1 se muestra la arquitectura del modelo.

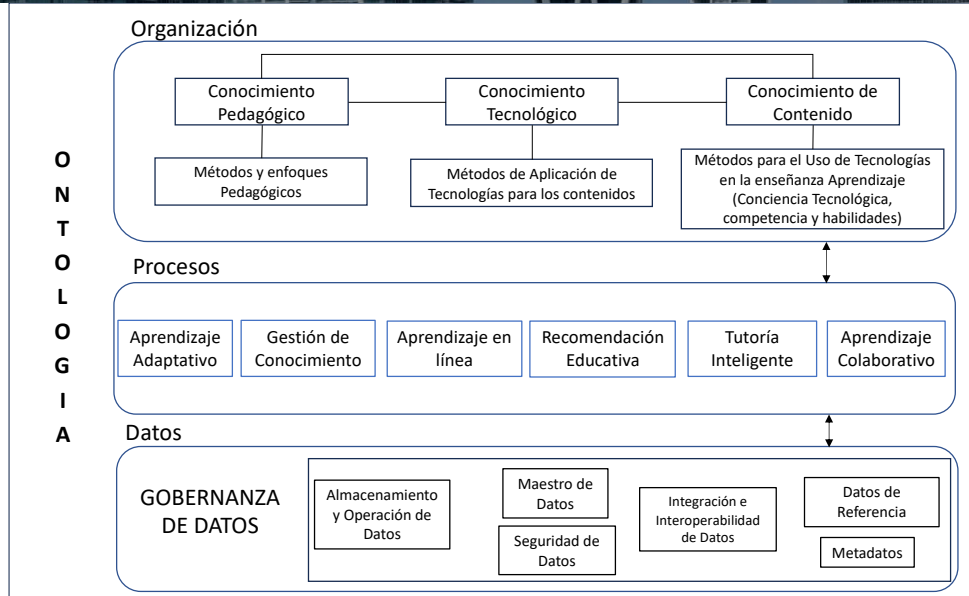


Figura 1. Arquitectura del Modelo de Conocimiento para el Aprendizaje Inteligente

Estos son algunos de los componentes clave que conforman la arquitectura de conocimiento del modelo. Cabe destacar que la forma en que se organiza y se implementa puede variar según los contextos educativos específicos, y los enfoques pedagógicos adoptados.

Conclusiones

¿Cómo podemos crear un ambiente de aprendizaje (ambiente que soporta tanto al que enseña como al que aprende), que ayude a crear contenidos, distribuirlos, ser utilizados por los estudiantes, y que soporte tanto al estudiante como el profesor en su desempeño? Todo basado en experiencias.

En el aprendizaje inteligente, la ubicación en tiempo real puede ser importante para adaptar el contenido y la situación al alumno. Sin embargo, la característica más importante es que el sistema sea capaz de asesorar y soportar las necesidades de aprendizaje y de construcción del conocimiento. En este trabajo se ha planteado un modelo de conocimiento, que permite caracterizar el contexto del aprendizaje, que



soporte la toma de decisión, para el alumno en su proceso de aprendizaje, y el del profesor en su proceso de enseñanza y construcción de conocimiento.

Actualmente, se está desarrollando la representación del conocimiento del modelo de aprendizaje inteligente a través de las ontologías utilizando Protégé OWL Knublauch, Holger, et al.(2004).

Referencias

Benson, S.N.K., & Ward, C.L. (2013). Teaching with technology: Using TPACK to understand teaching expertise in online higher education”. *Journal of Educational Computing Research*, 48(2),153-172.

Bollinger, A. S., & Smith, R. D. (2001). Managing organizational knowledge as a strategic asset. *Journal of Knowledge Management*.

Chen, X., Zou, D., Xie, H., & Wang, F. L. (2021). Past, present, and future of smart learning: a topic-based bibliometric analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 1-29.

Davenport, T. H., & Prusak, L. (2000). Working knowledge: How organizations manage what they know. *Ubiquity*, 2000(August), 6.

De Boer, E. (2019, 21 January 2019). The Fourth Industrial Revolution’s scarcest commodity? Time. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/business->



functions/operations/our-insights/operations-blog/the-fourth-industrial-revolutions-scarcest-commodity-time

Fernández-López, Mariano, Asunción Gómez-Pérez, and Natalia Juristo. "Methontology: from ontological art towards ontological engineering." (1997).

Girard, J., & Girard, J. (2015). Defining knowledge management: Toward an applied compendium. *Online Journal of Applied Knowledge Management*, 3(1), 1–20.

Gros, B. (2016). The design of smart educational environments. *Smart learning environments*, 3(1), 1-11.

Heisig, P. (2009). Harmonisation of knowledge management – comparing 160 KM frameworks around the globe. *Journal of Knowledge Management*, 13(4), 4–31.

Kaplan, R. S., Kaplan, R. E., Norton, D. P., Davenport, T. H., & Norton, D. P. (2004). *Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes*: Harvard Business Press.

Knublauch, Holger, et al. (2004). "The Protégé OWL plugin: An open development environment for semantic web applications." *The Semantic Web–ISWC 2004: Third International Semantic Web Conference, Hiroshima, Japan, November 7-11, 2004. Proceedings 3*. Springer Berlin Heidelberg.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Koehler, Matthew, and Punya Mishra. (2009). "What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?" *Contemporary issues in technology and teacher education* 9.1: 60-70.

Muñoz A., Lamolle M., Pérez J., Ramirez Y., Uzcátegui M., Angarita D. (2012). Modelo Ontológico para la Educación Interactiva a Distancia a través de la Gestión del Conocimiento. JIISIC, The Latina American Conference on Soft-ware Engineering and Knowledge Engineering.

Naik, A. H., & Chandran, M. (2016). Knowledge management as an important tool in organizational management: a review of literature. *International Journal in Commerce, IT & Social Sciences*, 11(3), 1–11.

Omotayo, F. O. (2015). Knowledge Management as an important tool in Organisational Management: A Review of Literature. *Library Philosophy and Practice*, 1(2015), 1–23.

Rahayu, N. W., Ferdiana, R., & Kusumawardani, S. S. (2022). A systematic review of ontology use in E-Learning recommender system. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100047.

Shahzad, K., Bajwa, S. U., Siddiqi, A. F. I., Ahmid, F., & Raza Sultani, A. (2016). Integrating knowledge management (KM) strategies and processes to enhance

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



organizational creativity and performance: An empirical investigation. *Journal of Modelling in Management*, 11(1), 154–179.

Siregar, Z. M. E., Suryana, E. A., Ahman, E., & Senen, S. (2019). Does knowledge management enhance innovation: A literature review. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(9), 1991–1994.

Uskov, Vladimir L., Jeffrey P. Bakken, and Akshay Pandey. "The ontology of next generation smart classrooms." *Smart education and smart e-learning*. Springer International Publishing, 2015.

Yusep Rosmansyah, Budi Laksono Putro, Atina Putri, Nur Budi Utomo & Suhardi (2022): A simple model of smart learning environment, *Interactive Learning Environments*, DOI: 10.1080/10494820.2021.2020295.



Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad desde el posgrado

MS. C. Yaniuska Ramírez Alfajarrín
Universidad de Holguín
yramirez@uho.edu.cu
Cuba

Dr.C. Yamilka Pino Sera
Universidad de Holguín
ypino@uho.edu.cu
Cuba

Dr.C. Reynaldo Catalá Brito
Universidad de Holguín
cbrito@uho.edu.cu
Cuba

Posgrado.

Resumen

La Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) representa un factor medular para la comprensión de los procesos sociales donde la ciencia y la tecnología son determinantes para el eje estratégico de las economías emergentes en contextos. Es por ello, que el objetivo se centra en una concepción con un enfoque sistémico para la Educación en Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) en contexto y acorde a las demandas educativas en las Universidades. Los métodos empleados análisis-



síntesis, inducción-deducción y análisis de documentos permitieron que se conformara el marco teórico-metodológico de la investigación, y la evaluación que caracteriza el estado actual de los Estudios de Postgrado en Ciencia, Tecnología y Sociedad. De igual forma, mediante el criterio de expertos (Método Delphi) y análisis crítico de la práctica docente actual, se valida y fundamenta el sistema de conocimientos en Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) con una concepción interdisciplinaria en temas de carácter integrador a impartir.

Palabras clave: educación, posgrado, ciencia, tecnología, sociedad

Abstract

Education in Science, Technology and Society (CTS) represents a core factor for understanding social processes where science and technology are decisive for the strategic axis of emerging economies in contexts. For this reason, the objective is focused on a conception with a systemic approach for Education in ScienceTechnology-Society (CTS) in context and according to the educational demands in the Universities. The methods used analysis-synthesis, induction-deduction and analysis of documents allowed the theoretical-methodological framework of the research to be formed, and the evaluation that characterizes the current state of Postgraduate Studies in Science, Technology and Society. In the same way, through the criteria of experts (Delphi Method) and critical analysis of current teaching practice, the knowledge system in Science-Technology-Society (CTS) is validated and founded with an interdisciplinary conception of integrative issues to be taught. .

Keywords: education, postgraduate, science, technology, society

Propósito

El acelerado desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en la actualidad ha generado transformaciones económicas, políticas y sociales para la humanidad, estos cambios han creado en el hombre una forma de pensar y proceder acorde a la actividad científico-tecnológica que se desarrolla, como un bien común para la sociedad.

La Resolución No. 70/1 de la Asamblea General de las Naciones Unidas titulada—Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sosteniblell aprobada en septiembre de 2015, que incluye el objetivo de desarrollo sostenible .

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Educación de calidad, expone que: todas las personas (...) deben tener acceso a posibilidades de aprendizaje permanente que las ayuden a adquirir los conocimientos y aptitudes necesarios para aprovechar las oportunidades que se les presenten y participar plenamente en la sociedad. (p.8) En tal sentido, la dinámica que impone hoy el desarrollo científico-técnico, subraya la necesidad de acompañar los cambios en la sociedad desde la educación en ciencia y tecnología e innovación, para fortalecer la actividad científica de los profesionales inmersos en la transformación socioeconómica que demandan los territorios.

De igual forma queda refrendado en la Carta Magna de la república de Cuba en su Título III los fundamentos de la Política educacional Científica se atiende a los postulados siguientes.

a) se fundamenta en los avances de la ciencia, la creación, la tecnología y la innovación, el pensamiento y la tradición pedagógica progresista cubana y la universal;

g) se fomenta la formación y empleo de las personas que el desarrollo del país requiere para asegurar las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación. Durante las últimas décadas se registra una demanda creciente por parte de los gobiernos, tanto en países industrializados como en desarrollo, para que las universidades desempeñen un papel más activo, contribuyendo en mayor medida al crecimiento y desarrollo económico.

Las universidades son actores clave en el tejido social, por su desempeño en actividades de docencia, investigación y extensión, con las que dan cumplimiento a sus misiones básicas y se vinculan con el entorno socioeconómico (Manual de Valencia, 2017, p.7).

La educación, la ciencia, la tecnología y las artes, según lo estipulado en la



Declaración de Córdoba (2018). Deben ser así un medio para la libertad y la igualdad, garantizándolas sin distinción social, género, etnia, religión ni edad. Pensar que las tecnologías y las ciencias resolverán los problemas acuciantes de la humanidad es importante pero no suficiente. El diálogo de saberes para ser universal ha de ser plural e igualitario, para posibilitar el diálogo de las culturas.

Descripción

Se desarrolla una investigación mixta Cualitativa y cuantitativa, utilizando métodos teóricos, empíricos y estadísticos. Análisis de documentos para evaluar el tratamiento del problema de investigación concerniente educación en ciencia, tecnología y sociedad en el posgrado. En el diseño del sistema de conocimientos Ciencia-Tecnología Sociedad, permite manejar los conceptos más actuales para la valoración del proceso científico-tecnológico en los diversos contextos sociales en condiciones de emergencia de nuevas tendencias con relación al conocimiento y la innovación tecnológica, proporcionando una visión más integral y compleja sobre sus interrelaciones.

El sistema de conocimiento CTS favorece a implementar unidades curriculares dirigidas a establecer la integración o estructuración sobre una concepción social de la ciencia y la tecnología en los campos educativos de ciencias técnicas, ciencias sociales o ciencia del deporte.

De igual forma este sistema de conocimientos favorece la relación de diferentes aspectos como:

- 1) Formación de actitudes de responsabilidad personal en relación con el medioambiente, los problemas demográficos, de género y la calidad de vida.
- 2) Toma de conciencia e investigación de temas CTS específicos, enfocados tanto en el sistema de conocimientos científico y tecnológico, como en los efectos de las distintas opciones tecnológicas sobre el bienestar de los individuos y el bien común.
- 3) Fomentar una acción individual y social responsable, encaminada a llevar a la



práctica el proceso de estudio y toma de decisiones, en consideración a los factores científicos, técnicos, éticos, económicos y políticos. La educación en tecnología se debe articular desde un sistema de conocimientos, donde la educación que incorpore una reflexión más amplia sobre los objetos y procesos técnicos en su inserción social, desde una re- conceptualización de lo que es la tecnología social y artefactual, a partir de problemas socio técnicos relevantes para los estudiantes.

El objetivo general que persigue este sistema de conocimientos es formar un profesional capacitado para emplear instrumentos conceptuales que le ofrece el enfoque Ciencia y la Tecnología de modo que le permitirá la interpretación de las interrelaciones de las ciencias y tecnologías en contextos.

El sistema de conocimientos para postgrado en Ciencia, Tecnología y Sociedad en el plano educativo del nivel superior se enfoca a la construcción social del conocimiento-contexto acorde a las demandas de las Universidades y el territorio.

1. Naturaleza de la ciencia y la tecnología
 - Epistemología. Relaciones entre ciencia y tecnología.
 - Rasgos personales, motivaciones e intereses de los científicos y los tecnólogos.
 - Cuestiones filosóficas, históricas y sociales internas a las comunidades científica y tecnológica.
2. Cuestiones sociales de la ciencia y la tecnología
 - El entorno tecnológico como medio natural del hombre.
 - El cambio social promovido por los avances de la ciencia y de la técnica:
Planteamiento del problema.



- La cuarta revolución tecnológica: información y comunicación. Influencia de la sociedad en la ciencia y la tecnología: efectos del ambiente cultural, político y religioso.
 - La ciencia y tecnología en la sociedad: problemas que origina y que ayuda a resolver, conocimiento necesario para tomar decisiones, responsabilidad social, ética y valores morales, contribución al pensamiento social.
 - Presencia de la mujer en la ciencia y en la tecnología.
3. Repercusiones sociales del desarrollo científico y técnico
- Transformaciones que genera la ciencia y la tecnología en el territorio: industrialización, reformas económicas, innovación en la producción científica, cambio tecnológico y transferencia tecnológica.
 - Producción social del conocimiento para favorecer la inclusión y el desarrollo social sostenible: crecimiento de la producción de conocimientos y relaciones de producción que se establecen entre la Universidad-industrias-gobierno.
 - La innovación y las tecnologías sociales en la gestión del conocimiento para el desarrollo social sostenible.
 - Impacto científico-tecnológico en el medio ambiente: calentamiento de la Atmósfera, agotamiento de reestudios y de la biodiversidad. Efectos indirectos: riesgos, subproductos y residuos.
4. El problema de la razón
- La dialéctica de la cultura tecnológica. La situación del hombre en el mundo tecno-científico.
 - El problema de la neutralidad científica y técnica.



Valoración de la experiencia

Se diseñó un sistema de conocimientos para los estudios de postgrado en Ciencia y la Tecnología en la Universidad de Holguín. Lo cual favorece la innovación tecnológica desde los escenarios formativos. Asimismo, la capacitación sobre estos tópicos colabora en el desempeño de los sectores productivos empresariales y proyectos comunitarios territoriales.

De igual forma, durante la investigación se constató la necesidad de formar en los profesionales de la Universidad de Holguín una concepción integral del campo del saber de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.

Citas

Asamblea Nacional del Poder Popular (2019). Constitución de la República de Cuba. La Habana, Cuba: Autor.

Albornoz, M. y López, C. (2010). Ciencia, Tecnología y Universidad en Iberoamérica. 1ra edición. Buenos Aires: Eudeba.

Figaredo, F. (2002). Fines de la Educación en Ciencia-Tecnología-Sociedad en Cuba. (tesis doctoral). Universidad de la Habana, La Habana. Cuba.

Naciones Unidas. (2015). Resolución 70/1: Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf

Núñez, J (2010). Conocimiento académico y sociedad. Ensayos sobre política universitaria de investigación y posgrado. La Habana: Editorial Universidad de la Habana.



Núñez, J. y Fernández, A. (2016). Convergiendo en el enfoque de sistemas de innovación: a propósito de GUCID y PIAL. Villa Clara, Cuba: Editorial Feijóo.

Núñez Jover, J. (2019). Universidad, conocimiento y desarrollo: nuevas encrucijadas: una lectura desde ciencia, tecnología y sociedad. UH.



Estrategias de estudios y las e-tutorías en Educación Superior. Retos Siglo XXI.

Medina, María Mercedes

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de La Plata

marialuisa1925@gmail.com

Tapia, Gabriela Edith

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de La Plata

odtapiagabriela@gmail.com

Bander, Melina Priscila

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de La Plata

odmelinabander@gmail.com

Tissone, Sebastián

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de La Plata

odsebastiantissone@gmail.com



Salvatore, Luis Alberto

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de La Plata

betosalvatore@yahoo.com.ar

Bustichi, Gabriela

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de La Plata

gabirelabustichi@gmail.com

Conte, Cecilia Paola

Facultad de Odontología. Universidad Nacional de La Plata

conte.odonto@gmail.com

Resumen

Introducción: Las tutorías están orientadas a facilitar el proceso de aprendizaje. Entre los desafíos que enfrenta la sociedad actual, un lugar importante le corresponde a la educación. Con respecto a la educación superior cada vez más se enfrenta a grandes retos referente a la incorporación de las Tics, actualización de recursos pedagógicos y que exigen un análisis con los que se ha venido trabajando y de las relaciones de la educación con otras áreas de la ciencia y la tecnología. El foro de dudas y comentarios a través de una plataforma virtual les permite ahorrar tiempo y esfuerzo a la hora de responder las preguntas de los alumnos, de esta manera despejar dudas de ellos mismos o por otros compañeros además los ayuda a la construcción del conocimiento significativo compartido. **Objetivo:** conocer herramientas en la tutoría virtual para el aporte y construcción del conocimiento en educación superior. **Material y método:** fuentes primarias y secundarias como libros, revistas, papers y artículos con base científica ajustados en la didáctica y los entornos virtuales de enseñanza - aprendizaje. **Resultados:** en el siglo XXI la tutoría



virtual es una modalidad muy utilizada que se debe aprovechar mejor las posibilidades que ofrecen las Tics como herramienta para ayudar y apoyar el desarrollo integral de los estudiantes. **Conclusión:** La tutoría es considerada como un componente básico y fundamental de la nueva metodología centrada en el estudiante, una necesidad para orientar y hacer un seguimiento eficaz del trabajo autónomo, de forma individual o grupal.

Palabras clave: estrategias de estudios - e-tutorías -educación superior.

Abstract

Introduction: Tutorials are aimed at facilitating the learning process. Among the challenges facing today's society, an important place belongs to education. With respect to higher education, it increasingly faces great challenges regarding the incorporation of ICTs, updating of pedagogical resources and that require an analysis with which it has been working and the relations of education with other areas of the science and technology. The forum for doubts and comments through a virtual platform allows them to save time and effort when answering the questions of the students, in this way clearing up doubts from themselves or from other colleagues, it also helps them to build significant knowledge shared. Objective: to know tools in virtual tutoring for the contribution and construction of knowledge in higher education. Material and method: primary and secondary sources such as books, magazines, papers and scientifically based articles adjusted in didactics and virtual teaching-learning environments. Results: in the 21st century, virtual tutoring is a widely used modality that should take better advantage of the possibilities offered by ICTs as a tool to help and support the integral development of students. Conclusion: Tutoring is considered a basic and fundamental component of the new student-centered methodology, a necessity to guide and effectively monitor autonomous work, individually or in groups.

Keywords: Study Strategies - E-Tutorials - Higher Education

Introducción

Las tutorías están orientadas a facilitar el proceso de aprendizaje. Entre los desafíos que enfrenta la sociedad actual, un lugar importante le corresponde a la educación. Con respecto a la educación superior cada vez más se enfrenta a grandes retos referente a la incorporación de las Tics, actualización de recursos pedagógicos y que exigen un análisis con los que se ha venido trabajando y de las relaciones de la



educación con otras áreas de la ciencia y la tecnología. El foro de dudas y comentarios a través de una plataforma virtual les permite ahorrar tiempo y esfuerzo a la hora de responder las preguntas de los alumnos, de esta manera despejar dudas de ellos mismos o por otros compañeros además los ayuda a la construcción del conocimiento significativo compartido. **Objetivo:** conocer herramientas en la tutoría virtual para el aporte y construcción del conocimiento en educación superior. **Material y método:** fuentes primarias y secundarias como libros, revistas, papers y artículos con base científica ajustados en la didáctica y los entornos virtuales de enseñanza - aprendizaje. **Resultados**

En el siglo XXI la tutoría virtual es una modalidad muy utilizada que se debe aprovechar mejor las posibilidades que ofrecen las Tics como herramienta para ayudar y apoyar el desarrollo integral de los estudiantes. **Conclusión:** La tutoría es considerada como un componente básico y fundamental de la nueva metodología centrada en el estudiante, una necesidad para orientar y hacer un seguimiento eficaz del trabajo autónomo, de forma individual o grupal. **Desarrollo** Entre los desafíos que enfrenta la sociedad actual, un lugar importante le corresponde a la educación. Con respecto a la educación superior cada vez más se enfrenta a grandes retos referente a la incorporación de las Tics, actualización de recursos pedagógicos y que exigen un análisis con los que se ha venido trabajando y de las relaciones de la educación con otras áreas de la ciencia y la tecnología. Un foro de dudas y comentarios a través de una plataforma virtual les permite ahorrar tiempo y esfuerzo a la hora de responder las preguntas de los alumnos, de esta manera despejar dudas de ellos mismos o por otros compañeros y de esta forma los ayuda a la construcción del conocimiento significativo compartido. La universidad del siglo XXI considera factores de calidad el uso de las TICS tanto para la enseñanza como para la tutoría. La necesidad de flexibilización de la educación superior exige



el fomento de la tutoría en sus modalidades híbridas como tutoría individual, virtual o grupal. La tutoría debe ser complementaria a la enseñanza con un carácter integral y comprensivo. Sabemos que la función tutorial abarca las acciones formativas que ejercen en los docentes e-tutores el deseo de motivar, orientar, asesorar, evaluar y retroalimentar a los estudiantes. Estas se pueden sintetizar en tres rubros: interacción, motivación y construcción del conocimiento, de acuerdo con Moore y Kearsley (1996) y enunciados por Evia (2007). En el aula virtual estudiantes y docentes e-tutores interactúan con los materiales educativos digitales a través del equipamiento, la conectividad y la plataforma tecnológica y los espacios que se generan. Esta mediación se da dentro y fuera del aula, en casa o en lugares públicos, jardines con conexión o cibercafé que se convierten en ambientes de aprendizaje.

Conclusiones

La tutoría es considerada como un componente básico y fundamental de la nueva metodología centrada en el estudiante, una necesidad para orientar y hacer un seguimiento eficaz del trabajo autónomo, de forma individual o grupal. Las tutorías están orientadas a facilitar el proceso de aprendizaje. La educación virtual respeta las tendencias educativas, siendo los estudiantes sujetos activos que desarrollan habilidades y competencias utilizando las tecnologías, la cual se incorporan día a día en sus actividades cotidianas; en sus procesos de enseñanza y aprendizaje, además les permite llegar a ser autogestivos, seguir aprendiendo y a relacionarse con otros actores. Los apoyos de elementos virtuales contribuyen al espacio virtual y presencial porque a través de estos se pone al alcance de la mano de los tutores la información necesaria para desarrollar su trabajo, la comunicación sincrónica y asincrónica; además, les brinda facilidades de control y registro de todo lo que sucede con el tutorado, misma información que puede ser útil para futuros tutores del estudiante.



Citas

Del Carmen Guzmán, M., Albornoz, E. J., & Alvarado, R. (2022). La didáctica en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 96-102.

Bernate, J., & Guativa, J. A. V. (2020). Desafíos y tendencias del siglo XXI en la educación superior. *Revista de ciencias sociales*, 26(2), 141-154.

Ricardo, J. E., Menéndez, J. J. D., & Manzano, R. L. M. (2020). Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI. *Revista Conrado*, 16(S 1), 51-58.

González, E. V., & Valenzuela, D. L. F. H. (2017). Una experiencia educativa, la e-tutoría en educación virtual con la aplicación del desarrollo tecnológico. *Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia*, 5(5).

Sámano, J. B. El fortalecimiento de las tutorías a través de la incorporación de herramientas electrónicas.

García-Valcárcel, A. (2008). La tutoría en la enseñanza universitaria y la contribución de las TIC para su mejora. *RELIEVE-Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 14(2).



La relación entre la inteligencia artificial y el estrés laboral: Un análisis basado en el enfoque de la metodología de investigación documental

Osorio Ordoñez Cristian Camilo

Corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO

cristian.osorio@uniminuto.edu.co

Marin Garcia Erika Juliana

Asesora independiente, ingeniera en alimentos

ejmaring@uqvirtual.edu.co

Resumen

El presente estudio investiga la relación entre la inteligencia artificial (IA) y el estrés laboral. Se analizan las repercusiones de la implementación de la IA en los entornos laborales y su influencia en la salud mental de los trabajadores. La metodología utilizada se basa en una revisión sistemática de la literatura científica disponible sobre el tema. Los resultados revelan que la IA puede tener tanto efectos positivos como negativos en el estrés laboral. Por un lado, la IA puede reducir la carga de trabajo y mejorar la eficiencia, lo que contribuye a disminuir el estrés. Por otro lado, la IA también puede generar incertidumbre, falta de control y preocupaciones sobre la sustitución de empleos, lo que puede aumentar el estrés laboral. En conclusión, es necesario comprender los efectos de la IA en el estrés laboral y desarrollar estrategias para minimizar los aspectos negativos y aprovechar los beneficios de la IA de manera efectiva.

Palabras clave: inteligencia artificial, estrés laboral, salud mental, tecnología, empleo.



Abstract

The present study investigates the relationship between artificial intelligence (AI) and work-related stress. It analyzes the implications of AI implementation in work environments and its influence on the mental health of workers. The methodology used is based on a systematic review of the available scientific literature on the topic. The results reveal that AI can have both positive and negative effects on work-related stress. On one hand, AI can reduce workload and improve efficiency, thus contributing to stress reduction. On the other hand, AI can also generate uncertainty, lack of control, and concerns about job displacement, which can increase work-related stress. In conclusion, it is necessary to understand the effects of AI on work-related stress and develop strategies to minimize the negative aspects and effectively harness the benefits of AI.

Keywords: artificial intelligence, work-related stress, mental health, technology, employment.

Introducción

Se considera el trabajo como “el conjunto de todas aquellas actividades que realiza el ser humano para alcanzar la satisfacción de sus necesidades básicas y secundarias, que involucra necesariamente las capacidades tanto físicas como intelectuales del individuo” (Bedodo y Gliglio, 2006); el capital humano debe tener un adecuado bienestar y estado de salud mental, física, social y biológica, tal como lo define la Organización Mundial de la Salud (Ramos, et al, 2020, p. 86).

El trabajo es una parte fundamental en la vida de las personas y puede brindarles realización personal, satisfacción, calidad de vida e incluso salud. Sin embargo, también puede tener un efecto negativo en la salud física y mental, según el tipo de trabajo, el entorno, las condiciones laborales y la organización del trabajo (Ordoñez & Palacio, 2022, P.4).

En el mundo actual, ha habido un rápido desarrollo en todas las áreas de la existencia de los seres humanos, como el avance en el mercado profesional, que



es requerido por la capacidad como la globalización y diversas presiones económicas; determina los mayores cambios en las organizaciones del trabajo, que afectan claramente los aspectos físicos y psicológicos de los individuos, y la salud social no puede acomodarse a estas actuales normas que impone el mercado laboral (Chávez, 2016, p.1).

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) ha experimentado un rápido desarrollo y se ha convertido en una tecnología ampliamente utilizada en diversos campos, incluido el ámbito laboral. A medida que la IA se integra cada vez más en los entornos de trabajo, surge la preocupación sobre sus posibles repercusiones en la salud mental de los trabajadores, específicamente en relación con el estrés laboral. Las últimas dos décadas han presenciado avances importantes en inteligencia artificial (IA) y robótica. Se espera que el progreso futuro sea aún más espectacular, y muchos comentaristas predicen que estas tecnologías transformarán el trabajo en todo el mundo (Brynjolfsson y McAfee 2014; Ford 2016; Boston Consulting Group 2015; McKinsey Global Institute 2017). Encuestas recientes encuentran altos niveles de ansiedad sobre la automatización y otras tendencias tecnológicas, subrayando las preocupaciones generalizadas sobre sus efectos (Pew Research Center 2017; Acemoglu & Restrepo, 2018, p.197).

La inteligencia artificial (IA) ha experimentado un rápido desarrollo en los últimos años y ha encontrado su aplicación en diversos campos, incluido el ámbito laboral. A medida que la IA se integra cada vez más en los entornos de trabajo, surge la preocupación sobre sus posibles repercusiones en la salud mental de los trabajadores, específicamente en relación con el estrés laboral. El presente estudio tiene como objetivo analizar la relación entre la IA y el estrés laboral, identificando los factores que influyen en esta relación y explorando los efectos tanto positivos como negativos de la IA en el bienestar psicológico de los trabajadores.



En el campo laboral es frecuente que los trabajadores no sepan si están cumpliendo satisfactoriamente con las tareas, si se alcanzan los objetivos propuestos, ni tampoco existe ningún incentivo cosa que va generando una sensación de frustración e insatisfacción entre las personas involucradas (Osorio, 2021, pp 1-2). Pudiendo generar en los trabajadores estrés, insatisfacción laboral o alguna afectación adicional.

Entonces se parte de la definición de estrés como: “demandas, externas y/o internas, que exceden a los recursos del individuo; por tanto, el estrés no es una enfermedad, pero puede llegar a provocarla cuando el individuo percibe que ciertas circunstancias demandan de él más de lo que puede dar y esa vivencia pone en peligro su bienestar (Lazarus y Folkman, 1984, González, 2007, p.249, como se citó en Cifuentes, Ordoñez, Bernal & Celis, 2021, p.198). Por lo tanto, se menciona que el estrés es un estado natural de las personas, si existe algún cambio podrá generarse estrés

Entonces también como lo menciona Osorio, “El estrés laboral, se establecen desde el grado de conformidad del trabajador con relación a sus condiciones de trabajo y entorno laboral junto con otros factores psicosociales” (2020, p. 1).

Entre las enfermedades que puede llegar a generar el estrés, se menciona el síndrome de burnout, que es considerada como una enfermedad laboral en Colombia según el decreto 1477 del año 2014 Tabla de enfermedades laborales (Ministerio del Trabajo, 2014, p.55). Esta condición se relaciona con el agotamiento y desgaste causado por un exceso de fuerza y/o demandas cada vez mayores de energía; esta situación sucede con un profesional, quien se “quema” (agota) y fracasa en su intento por alcanzar sus metas laborales, implica una pérdida de interés en el trabajo, actitudes negativas hacia sus compañeros y clientes y baja autoestima (Rodríguez Ramírez, Guevara Araiza & Viramontes Anaya, 2017;



Cifuentes, Ordoñez, Bernal & Celis, 2021).

La descripción de la situación actual revela que la implementación de la IA en los entornos laborales ha generado tanto expectativas positivas como preocupaciones en los trabajadores. Por un lado, se espera que la IA proporcione beneficios significativos al reducir la carga de trabajo, mejorar la eficiencia y liberar a los empleados de tareas rutinarias y repetitivas (Ramió, 2019). Sin embargo, por otro lado, existen preocupaciones sobre la incertidumbre en relación con la implementación de la IA, la falta de control sobre las decisiones tomadas por algoritmos y la posibilidad de sustitución de empleos por la IA (Pesapane, Volonté, Codari, & Sardanelli, 2018).

Ante esta situación, surge el planteamiento del problema: ¿Cuál es la relación entre la inteligencia artificial y el estrés laboral? Es importante comprender los efectos de la IA en la salud mental de los trabajadores y desarrollar estrategias para minimizar los aspectos negativos y aprovechar los beneficios de la IA de manera efectiva. En este estudio, se utilizará una metodología basada en una revisión sistemática de la literatura científica disponible sobre el tema para analizar la relación entre la inteligencia artificial y el estrés laboral. A través de esta metodología, se buscará identificar los factores que influyen en esta relación y explorar los efectos tanto positivos como negativos de la IA en el bienestar psicológico de los trabajadores. Los resultados obtenidos proporcionarán información valiosa para comprender y abordar esta relación de manera más efectiva en los entornos laborales.

Metodología

Para llevar a cabo este estudio, se utilizó un enfoque basado en la metodología de investigación de revisión sistemática de la literatura científica. Según Smith (2018), la revisión sistemática es un método riguroso y objetivo que permite recopilar y analizar de manera exhaustiva la evidencia científica existente sobre un tema específico (Ordoñez, 2021; Ordoñez, 2022).

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos académicas, como PubMed, Scopus y Web of Science, utilizando términos clave relacionados con la inteligencia artificial y el estrés laboral. Los criterios de inclusión y exclusión se aplicaron para seleccionar los estudios pertinentes. Se consideraron estudios publicados en los últimos diez años y en idioma inglés o español.

El proceso de selección de estudios se llevó a cabo en varias etapas. En primer lugar, se realizó una revisión preliminar de los títulos y resúmenes de los artículos identificados para determinar su relevancia. A continuación, se leyeron en detalle los artículos seleccionados para extraer la información relevante. Se tuvo en cuenta la calidad de los estudios y se excluyeron aquellos que no cumplían con los criterios de rigor científico establecidos.

Durante el análisis crítico de los estudios seleccionados, se extrajeron datos como los métodos utilizados, las variables medidas y los resultados obtenidos. Se utilizó un enfoque descriptivo y temático para organizar la información y resumir los hallazgos de manera clara y coherente.

De las intenciones de revisar la bibliografía es si la teoría y la investigación previas insinúan un hallazgo (incluso parcial) a una o más inquietudes de investigación, o si debe seguirse dentro de un enfoque de investigación, es analizar e identificar si brindan una dirección (Hernández, R., Fernández, C. y Baptista M., 2014; Ordoñez & Palacio, 2022, p.3). Menciona el autor Hurtado (2008), el análisis documental es un método de recopilación de investigación escrita acerca un tema específico con el fin de aportar variables que directa o indirectamente se relacionen con un argumento determinado. (Hurtado, 2008; Núñez & Villamil, 2017, p.9) . Se realizó un esfuerzo exhaustivo para minimizar estos sesgos y proporcionar una visión completa de la relación entre la inteligencia artificial y el estrés laboral.



Desarrollo

El análisis de la literatura científica reveló una serie de hallazgos importantes sobre la relación entre la inteligencia artificial (IA) y el estrés laboral. Los resultados indican que la implementación de la IA en los entornos laborales puede tener tanto efectos positivos como negativos en el estrés de los trabajadores.

Por otro lado, también se identificaron efectos negativos de la IA en el estrés laboral. La introducción de la IA en los entornos de trabajo puede generar incertidumbre entre los empleados. La falta de comprensión sobre cómo funcionan los algoritmos y cómo se toman las decisiones puede generar ansiedad y preocupación. Además, existe la preocupación de que la IA pueda reemplazar puestos de trabajo, lo que puede aumentar el estrés laboral y la inseguridad laboral. La IA puede reducir la carga de trabajo, mejorar la eficiencia y liberar a los empleados de tareas rutinarias y repetitivas (Shoshan, et al ,2022).

Menciona Li, Bonn, & Ye, es crucial investigar y comprender cómo la IA puede influir en el estrés laboral, para así poder implementar políticas y prácticas que promuevan el bienestar de los trabajadores (Li, Bonn, & Ye, 2019).

Profesionales de la salud no son automatizables, según Benhamou, Estas actividades de atención al paciente entrañan competencias fundamentalmente sociales e intrínsecamente humanas, cuyo riesgo de automatización por parte de las máquinas es mucho menor que en el caso de tareas rutinarias o incluso complejas que no requieren tales competencias (Benhamou, 2022)

Sin embargo otro sectores como el transporte, podría automatizar mas rápidamente según el Foro Internacional del Transporte (FIT, 2019): los camiones sin conductor reducirían en gran medida los costos de mano de obra, que actualmente suponen entre el 25% y el 45% de los costos que afrontan las empresas de transporte por carretera en Europa y América del Norte. Además, en los países desarrollados, las



operaciones de transporte de larga distancia de mercancías pesadas suelen realizarse por autopista, donde la automatización es más fácil de aplicar que en las condiciones extremadamente complejas del tráfico urbano.

También los investigadores, Arntz, Gregory, & Zierahn: los empleados de teneduría de libros, contabilidad y auditoría se les asigna una probabilidad del 98 % de ser automatizados en un futuro cercano, independientemente de la variación de tareas entre los lugares de trabajo dentro de esta profesión. Sin embargo, Según nuestros datos de tareas, muchos trabajadores en ocupaciones tan expuestas también realizan tareas con las que las máquinas luchan, como la resolución de problemas o la influencia (Arntz, Gregory, & Zierahn, 2017)

Por su parte, Madhuri, Mohan & Kaavya, expresan que: El problema del estrés es reconocido como uno de los principales factores que conducen a un espectro de problemas de salud. Hoy en día, el diagnóstico y la decisión dependen en gran medida de la experiencia del médico en la interpretación de las mediciones. Los sistemas de inteligencia artificial asistidos por computadora para el diagnóstico del estrés permitirían un diagnóstico y decisiones más objetivos y consistentes. Se propone el sistema de detección de estrés basado en señales fisiológicas (Madhuri, Mohan & Kaavya, 2013).

Por último los autores, Acemoglu, & Restrepo manifiestan que: la automatización siempre reduce la participación de la mano de obra en el valor agregado y puede reducir la demanda de mano de obra incluso cuando aumenta la productividad. Los efectos de la automatización se ven contrarrestados por la creación de nuevas tareas en las que el trabajo tiene una ventaja comparativa. La introducción de nuevas tareas cambia el contenido de tareas de la producción a favor del trabajo debido a un efecto de reincorporación, y siempre aumenta la participación del trabajo y la demanda de trabajo (Acemoglu, & Restrepo, 2019)



En resumen, los resultados de este estudio indican que la IA puede tener una influencia significativa en el estrés laboral. Si bien puede contribuir a reducir la carga de trabajo y mejorar la eficiencia, también puede generar incertidumbre y preocupaciones sobre la sustitución de empleos. Es necesario comprender estos efectos y desarrollar estrategias para minimizar los aspectos negativos y aprovechar los beneficios de la IA de manera efectiva en los entornos laborales.

Discusión y conclusiones

El presente estudio ha analizado la relación entre la inteligencia artificial (IA) y el estrés laboral, identificando los factores que influyen en esta relación y explorando los efectos tanto positivos como negativos de la IA en el bienestar psicológico de los trabajadores. Los resultados obtenidos a partir de la revisión sistemática de la literatura científica han revelado hallazgos importantes que contribuyen a comprender mejor esta relación.

En primer lugar, se encontró que la implementación de la IA en los entornos laborales puede tener efectos positivos en el estrés de los trabajadores. La IA puede reducir la carga de trabajo al automatizar tareas rutinarias y repetitivas, lo que puede contribuir a mejorar la eficiencia y liberar a los empleados para que se enfoquen en tareas más complejas y creativas (Shoshan, et al., 2022). Esto puede generar una sensación de alivio y satisfacción en los trabajadores, ya que les permite dedicar más tiempo y energía a actividades que requieren habilidades específicamente humanas.

Además, se identificaron factores que influyen en la relación entre la IA y el estrés laboral. La falta de comprensión sobre cómo funcionan los algoritmos y cómo se toman las decisiones puede generar ansiedad y preocupación entre los trabajadores (Pesapane, Volonté, Codari, & Sardanelli, 2018). También existe la preocupación de que la IA pueda reemplazar puestos de trabajo, lo que puede



aumentar el estrés laboral y la inseguridad laboral (Pew Research Center, 2017). Estas preocupaciones reflejan la necesidad de abordar de manera efectiva la implementación de la IA en los entornos laborales, teniendo en cuenta las implicaciones psicológicas para los trabajadores.

En contraste, también se encontraron efectos negativos de la IA en el estrés laboral. La introducción de la IA puede generar incertidumbre y temores relacionados con la pérdida de control sobre el trabajo y la toma de decisiones (Pesapane, Volonté, Codari, & Sardanelli, 2018). Además, ciertos sectores, como el transporte, podrían experimentar una automatización más rápida, lo que podría afectar negativamente a los trabajadores de esos campos (FIT, 2019). También se identificaron ocupaciones con una alta probabilidad de automatización, lo que podría generar inseguridad laboral y estrés en los trabajadores (Arntz, Gregory, & Zierahn, 2017).

En términos de estrategias para promover el bienestar psicológico de los trabajadores en entornos laborales donde se integra la IA, se destacó la importancia de comprender y abordar los efectos de la IA en el estrés laboral. Se propone implementar políticas y prácticas que promuevan un equilibrio adecuado entre la automatización y las habilidades humanas, asegurando que los trabajadores puedan utilizar sus capacidades únicas en el trabajo (Li, Bonn, & Ye, 2019). También se resalta la necesidad de brindar apoyo y formación a los trabajadores para adaptarse a los cambios causados por la implementación de la IA (Ramió, 2019).

En conclusión, la relación entre la inteligencia artificial y el estrés laboral es compleja y está influenciada por diversos factores. Si bien la IA puede ofrecer beneficios significativos al reducir la carga de trabajo y mejorar la eficiencia, también plantea desafíos y preocupaciones que pueden aumentar el estrés laboral.



Es importante que las organizaciones y los responsables de la toma de decisiones comprendan estos aspectos y desarrollen estrategias adecuadas para minimizar los aspectos negativos de la IA y maximizar sus beneficios en el bienestar de los trabajadores.

Referencias

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial intelligence, automation, and work. In *The economics of artificial intelligence: An agenda* (pp. 197-236). University of Chicago Press.

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.

Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2017). Revisiting the risk of automation. *Economics Letters*, 159, 157-160.

Bedodo, V. y Gliglio, C. (2006). Motivación laboral y compensaciones: una investigación de orientación teórica. Universidad de Chile. [Tesis de pregrado]. Universidad de Chile. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113580/cs39-bedodov244.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Benhamou, S. (2022). La transformación del trabajo y el empleo en la era de la inteligencia artificial: análisis, ejemplos e interrogantes.

Boston Consulting Group. 2015. "The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing." <https://www.bcg.com/en-us/publications/2015/lean-manufacturing-innovation-robotics-revolution-next-great-leap-manufacturing.aspx>

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Brynjolfsson, Erik, and Andrew McAfee. 2014. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W. W. Norton & Company.

Chávez Orozco, C. A. (2016). Síndrome de Burnout en docentes universitarios. *INNOVA Research Journal*, 1(9), 77-95. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n9.2016.55>

Cifuentes, M. N. O., Ordoñez, C. C. O., Bernal, D. C. J., & Celis, J. D. P. B. LOS DOCENTES DE POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO, POR LA CUARENTENA DEL COVID-19. RETOS Y PERSPECTIVAS, 195. <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/3104/T1.pdf?sequence=1#page=98>

FIT (Foro Internacional del Transporte) (2019), *Perspectives des transports FIT 2021*, París, OECD Publishing.

Ford, Martin. 2016. *The Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. New York: Basic Books

Hernández. R., Fernández, C., y Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). México D.F.: McGRAW-HILL/ INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V . <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Hurtado, J. (2008). Guía para la comprensión Holística de la ciencia, Unidad III, Capitulo 3, PP. 45 a 65. <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0092769/cap03.pdf>

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). Stress, Appraisal, and Coping. Springer Publishing Company

Li, J. J., Bonn, M. A., & Ye, B. H. (2019). Hotel employee's artificial intelligence and robotics awareness and its impact on turnover intention: The moderating roles of perceived organizational support and competitive psychological climate. *Tourism Management*, 73, 172-181.

Madhuri, V. J., Mohan, M. R., & Kaavya, R. (2013, August). Stress management using artificial intelligence. In 2013 Third International Conference on Advances in Computing and Communications (pp. 54-57). IEEE.

McKinsey Global Institute. 2017. "Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation." Report, McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/mgi/overview/2017-in-review/automation-and-the-future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-workforce-transitions-in-a-time-of-automation>.

Ministerio del Trabajo (2014). Decreto 1477: por el cual se expide la tabla de Enfermedades Laborales. Diario Oficial No. 49.234 (5 de agosto de 2014). Disponible en https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Núñez Mera, W. J., & Villamil Melo, L. T. (2017). Revisión documental: El estado actual de las investigaciones desarrolladas sobre empatía en niñas y niños en las edades comprendidas entre los 6 a 12 años de edad surgidas en países latinoamericanos de habla hispana, entre los años 2010 al primer trimestre del 2017 (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/5218>

Osorio Ordoñez, C. C., & Ponce Palacio, Z. H. (2022). Impacto del síndrome de Burnout en el balance trabajo-familia "Una mirada documental". *Gestión De La Seguridad Y La Salud En El Trabajo*, 4(5), 62–66. <https://doi.org/10.15765/gsst.v4i5.3060>

Ordoñez, C. C. O. (2021). Análisis Documental Del Equilibrio En Trabajo Persona Familia Y Su Influencia En La Calidad De Vida Laboral. *Poliantea*, 16(29), 49-58. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/poliantea/article/view/2899>

Osorio Ordoñez, C. C. (2020). Percepción del estrés laboral en situación de trabajo en casa de los docentes de Politécnico Gran Colombiano derivado por la cuarentena del COVID. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/2706>

Ordoñez, C. C. O. (2022). Revisión documental de los planes de emergencia en las unidades hospitalarias y la respuesta funcional por parte del personal de la salud. *Revista Sinergia*, 1(12), 20-33.

Pesapane, F., Volonté, C., Codari, M., & Sardanelli, F. (2018). Artificial intelligence as a medical device in radiology: ethical and regulatory issues in Europe and the



United States. Insights into imaging, 9, 745-753.

Pew Research Center (2017) "Automation in Everyday Life." Online report obtained from <http://www.pewinternet.org/2017/10/04/automation-in-everyday-life/>

Ramió, C. (2019). Inteligencia artificial y administración pública: robots y humanos compartiendo el servicio público. Los libros de la Catarata.

Ramos Duarte, N., Roza Silva, Y. A., Palencia Domínguez, A., Rosal López, G., Perea, J., Oviedo, J., ... & Gutiérrez Bernal, L. G. (2020). Avances y tendencias de la seguridad y salud en el trabajo. https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/11267/1/Libro_Avances%20y%20tendencias%20de%20la%20seguridad%20y%20salud%20en%20el%20trabajo_2020.pdf

Rodríguez Ramírez, J., Guevara Araiza, A., & Viramontes Anaya, E. (2017). Síndrome de burnout en docentes. IE Revista de investigación educativa de la REDIECH, 8(14), 45-67
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5216/521653267015/html/index.html>

Shoshan, Y., Bakalo, R., Gilboa-Solomon, F., Ratner, V., Barkan, E., Ozery-Flato, M., ... & Mullen, L. A. (2022). Artificial intelligence for reducing workload in breast cancer screening with digital breast tomosynthesis. Radiology, 303(1), 69-77.



Modelo de lógica borrosa aplicada para valorar rúbricas de evaluación

Césari Matilde

Diplomatura en Métodos de Explotación Inteligente de Datos,
Centro de Investigación CeReCoN, UTN - FRM

matilde.cesari@frm.utn.edu.ar

Césari Ricardo

Diplomatura en Métodos de Explotación Inteligente de Datos,
Centro de Investigación CeReCoN, UTN - FRM

ricardocesari@ymail.com

Resumen

Se propone como aporte en el contexto universitario y el medio social. la implementación de rubricas de evaluación haciendo uso de un enfoque basado en la lógica difusa (LD). Los datos imprecisos, contiene incertezas que no pueden ser caracterizadas usando estadística o incluso razonamiento lógico tradicional. La Imprecisión propia en la mayoría de palabras humanas que son usadas para evaluar conceptos y derivar conclusiones, se logra minimizar su efecto de valoraciones subjetivas con el uso de abstracción y analogías; y unas pocas oraciones que describen contextos complejos. En este artículo se presenta como contribución metodológica la aplicación de la lógica difusa en un sistema que tiene como entradas las valoraciones realizadas a un conjunto de criterios pertenecientes a la rúbrica y como salida la calificación obtenida a partir de una serie de reglas de inferencia que relacionan los diversos niveles de los criterios de la rúbrica con una escala cualitativa. La Rubrica Difusa es aplicada sobre el modelo de rúbricas analíticas diseñado y presentado por Neil Carlo. Textualmente, el modelo expresa que los resultados de aplicación asociados a un nivel de dominio, son evaluados mediante la rúbrica analítica. En este modelo, la rúbrica analítica, está compuesta



por uno o más criterios de evaluación, asociados a uno o más descriptores detallados por un contexto, mediante la aritmética borrosa es posible incorporar al modelo reglas lógicas que representan relaciones entre criterios y obtener una calificación ponderada por nivel y en general más objetivo a partir de valoraciones subjetivas.

Palabras clave: la evaluación, rubrica difusa, teoría de la posibilidad

Abstract

It is proposed as a contribution in the university context and the social environment. the implementation of evaluation rubrics using an approach based on fuzzy logic (LD). Imprecise data contains uncertainties that cannot be characterized using statistics or even traditional logical reasoning. The own Imprecision in the majority of human words that are used to evaluate concepts and derive conclusions, it is possible to minimize its effect of subjective evaluations with the use of abstraction and analogies; and a few sentences describing complex contexts. This article presents as a methodological contribution the application of fuzzy logic in a system that has as inputs the evaluations made to a set of criteria belonging to the rubric and as output the qualification obtained from a series of inference rules that relate the various levels of rubric criteria with a qualitative scale. The Fuzzy Rubric is applied to the analytical rubric model designed and presented by Neil Carlo. Textually, the model expresses that the application results associated with a mastery level are evaluated through the analytical rubric. In this model, the analytical rubric is made up of one or more evaluation criteria, associated with one or more descriptors detailed by a context. Using fuzzy arithmetic, it is possible to incorporate logical rules into the model that represent relationships between criteria and obtain a weighted rating. by level and in general more objective from subjective assessments.

Key words: evaluation, fuzzy rubric, possibility theory.

Introducción

La evaluación es un proceso cognitivo complejo que implica diversos mecanismos en los cuales es necesario identificar los elementos que van a ser evaluados, fijar el marco en el que se va a realizar la evaluación, recopilar la información y finalmente obtener una valoración de los elementos evaluados. Nos encontramos a menudo con



la necesidad de evaluar a partir de apreciaciones provenientes del ser humano, por ejemplo, para calificar a un grupo de alumnos, evaluar procedimientos en una auditoria, o para determinar la viabilidad de proyectos de desarrollo en ingeniería, incluso cualquier caso en que necesitamos obtener una nota numérica a partir de notas verbales de calificaciones de diversas unidades temáticas [1]

La información que manejamos diariamente presenta imperfecciones, generalmente no es de tipo precisa. La incerteza es aquella que surge de procesos humanos, como ser la sensación, la percepción, la experiencia cognoscitiva, el razonamiento y el pensamiento. Específicamente, la Incerteza Léxica, trata la imprecisión propia en la mayoría de palabras humanas, usadas para evaluar conceptos y derivar conclusiones; con el uso de abstracción y analogías, unas pocas oraciones describirán contextos complejos que son difíciles de modelar con precisión matemática.

En procesos de evaluación la información proporcionada por las personas implica siempre incertidumbre e imprecisión. [2;3]

La lógica difusa corresponde a una herramienta matemática que permite llegar a una conclusión específica, partiendo de una información de entrada, la cual puede ser indefinida o inexacta [4]. La importancia de la lógica difusa radica en el hecho de posibilitar la generación de resultados inteligibles que relacionan datos numéricos con términos lingüísticos que resultan más cercanos al lenguaje natural [5;6]. A partir de lo anterior, la lógica fuzzy puede ser de utilidad en cuanto a la obtención de niveles cualitativos dentro del proceso de evaluación.

La Rubrica Difusa será aplicada sobre el modelo de rúbricas analíticas diseñado y presentado por Carlos Neil [7], en la Revista Electrónica de Tecnología Educativa número 80; utilizando el paradigma orientado a objetos, que, mediante un diagrama de clases, se detallan todos los componentes y sus relaciones para su potencial



implementación. Textualmente, el modelo expresa que los resultados de aplicación asociados a un nivel de dominio, son evaluados mediante la rúbrica analítica. En este modelo, la rúbrica analítica, está compuesta por uno o más criterios de evaluación, asociados a uno o más descriptores detallados por un contexto que, a su vez, está formado por dos criterios analíticos, comentarios y propuestas de solución. Por otro lado, de cada descriptor se obtiene un nivel de logro. [7].

Determinar valores numéricos únicos en muchas ocasiones impide aceptar que este tipo de procesos no es por naturaleza exacto. Por lo que, el uso de la aproximación lingüística difusa para modelar esta información puede ayudar; ofrece un marco de trabajo natural donde las cantidades borrosas son interpretadas como distribuciones de posibilidad, describiendo los valores del conocimiento impreciso en conjuntos borrosos.

La teoría de la posibilidad, constituyen modelos, que resultan especialmente útiles para tratar con la imprecisión de manera más "natural" y más "humana". Emplean una terminología particular: Fuzzyl (Difuso o Borroso); Crisp (Nítido); Fuzzification || (Borrosificación: convertir un conjunto nítido en borroso); y Defuzzification || (Desborrosificación: convertir un conjunto borroso en un valor —Crisp). [1]

Uno de los propósitos de la rúbrica borrosa propuesta por Diana Patricia Bedoya y Ruiza, Carlos Mario Sierra Duqueb [8] es sustentar el procesamiento formal, con miras a superar el proceder intuitivo- de valoraciones cuantitativas y cualitativas; en tal sentido, se acudió al estudio y aplicación del marco teórico de los sistemas difusos.

El instrumento de valoración se enfoca en el uso de sistemas de inferencia difusa o borrosa, siguiendo la metodología de análisis de datos imprecisos con lógica borrosa [9;10].



Un sistema de inferencia difusa se entiende como una articulación de elementos que pretenden realizar un proceso de razonamiento; el sistema se activa cuando de un conjunto de proposiciones borrosas requiere inferirse una conclusión que es, generalmente, difusa.

Para el caso que nos atañe una proposición borrosa hace referencia a la valoración cualitativa o cuantitativa efectuada por uno de los tipos de actores, respecto del nivel de cumplimiento en una de las dimensiones de formación, para un criterio de desempeño asociado con una competencia específica. La ambigüedad existente en expresiones lingüísticas se expresa en el concepto de grado de pertenencia o también denominada función de pertenencia.

Matemáticamente, los conceptos de sí/no, verdadero/falso están representados por medio del concepto clásico de conjunto, pero necesitamos extenderlo para poder representar este tipo de información más difusa.

La comprensión de este tipo de sistemas requiere una fundamentación en la noción de conjunto difuso. Un conjunto difuso permite a sus elementos tener un grado de pertenencia. Si el valor 1 se asigna a los elementos que están completamente en el conjunto, y 0 a los que están completamente fuera, entonces los objetos que están parcialmente en el conjunto tendrán un valor de pertenencia estrictamente entre 0 y 1 (Figura 1).

Un conjunto difuso A en un universo de discurso X se determina por medio de una función de pertenencia μ_A , que toma valores en el intervalo $[0,1]$; $\mu(x)$ es el grado de pertenencia del elemento x al conjunto A

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

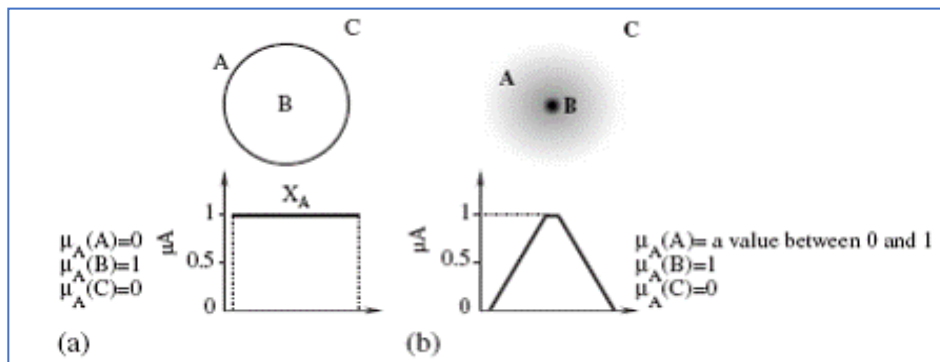


Figura 1. Representación en forma matemática conceptos difusos de la teoría de conjuntos difusos, [4], entendidos como aquellos cuya delimitación de su

Metodología

Para el desarrollo del instrumento de valoración empleando un sistema borroso, al que llamaremos Rúbrica borrosa, es apropiado exponer algunas guías o lineamientos que establecen el desenvolvimiento que debe seguir la rúbrica en un proceso de valoración

El estado inicial del proceso de valoración se establece con el ingreso de un valor numérico— uno por cada criterio A y B+ de cada contexto por cada criterio establecido para una competencia o rúbrica. Cada criterio de evaluación, producto de la descomposición del tema/problema a evaluar, tiene asociada una importancia relativa expresada en términos porcentuales, se denominan porcentaje de valoración general (Figura 2).

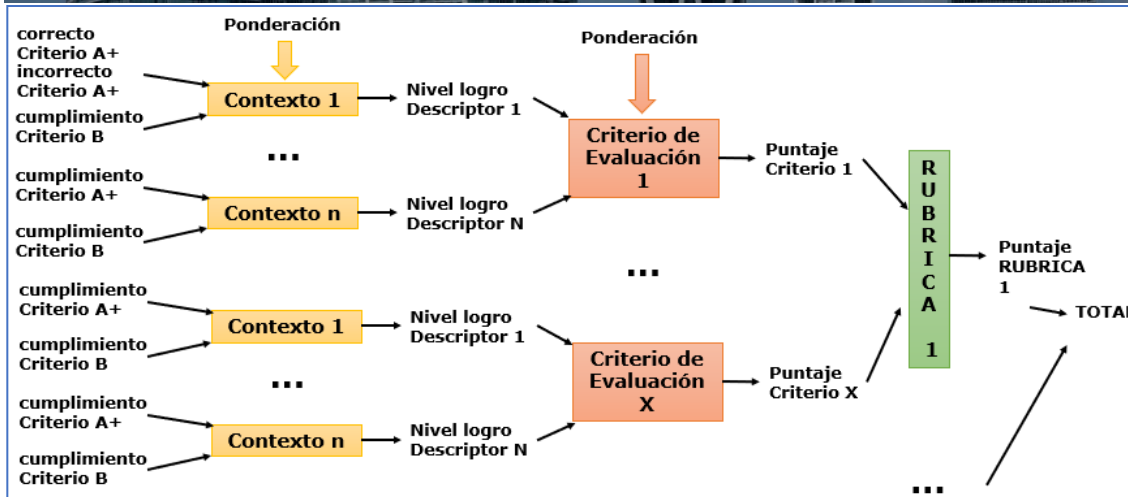


Figura 2. Descomposición esquemática de los criterios de evaluación en contextos del diseño de rúbricas analíticas de [7]. Fuente Elaboración propia

De forma análoga, los contextos vinculados a los criterios de evaluación poseen una ponderación porcentual asociada y tiene como objetivo establecer un matiz en la consideración del valor numérico obtenido, se describen como porcentaje de valoración parcial [7].

La elección de la escala y la determinación de los pesos son colocados según criterio del evaluador en un principio tomamos todos los pesos como uno, es decir todo tiene la misma importancia, luego según parámetros o reglamentación relacionadas al sistema de calificación se definen los pesos por contexto y por criterio de evaluación, tanto estáticos como aquellos que pueden cambiar de manera dinámica durante la evaluación.

A partir de acá se define lo siguiente:

El sistema debe posibilitar la especificación, en la escala de valoración, de valores cualitativos mediante conjuntos difusos (Figura 3 y 4). Cada institución educativa tiene la facultad de definir: la cantidad de conjuntos difusos (granularidad) por cada criterio, la función de pertenencia correspondiente en la escala de valoración



numérica, así como la cantidad de niveles de la escala numérica de valoración (su resolución).

Las funciones de pertenencia de los conjuntos a representar son usadas durante todo el proceso, es decir, las diferentes valoraciones y los resultados obtenidos son dados en la misma escala.

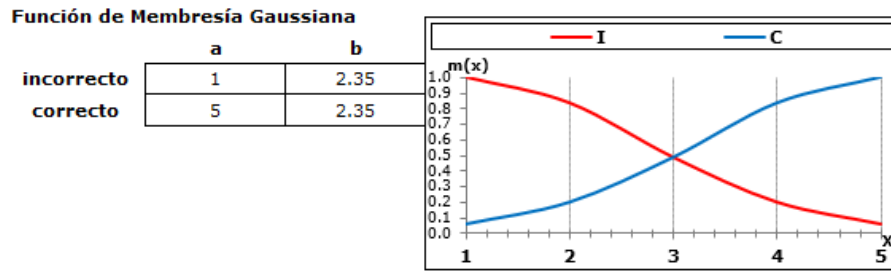


Figura 3. Variable lingüística para representar el cumplimiento de los criterios A+ y B. Dos conjuntos borrosos definidos con funciones gaussianas con parámetro a=media y b=desvíó. Fuente Elaboración propia

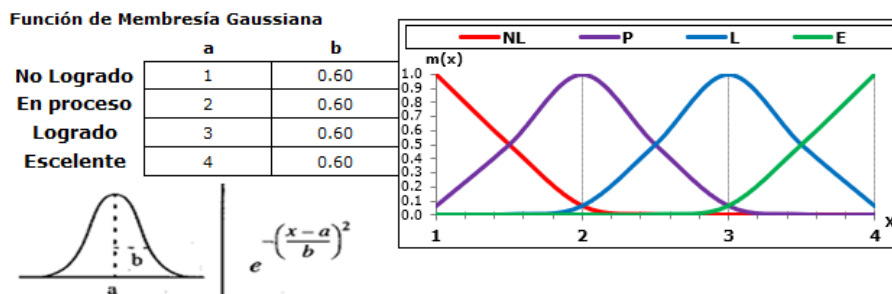


Figura 4. Variable lingüística para representar el Nivel de logro de los contextos. Dos cuatro conjuntos borrosos definidos con funciones gaussianas con parámetro a=media y b=desvíó. Fuente Elaboración propia



Cada criterio de evaluación se puede subdividir en uno o más descriptores. Cada uno de ellos, a su vez, estará compuesto por un contexto vinculado y dos criterios analíticos A+ y B, que podrán ser correctos o incorrectos [7].

Los niveles de logro, permite establecer los niveles con los que se evaluarán los criterios de evaluación. Deben expresarse en forma gradual, considerando desde un nivel mínimo hasta un nivel óptimo: excelente, el estudiante manifiesta poseer un nivel de competencia excelente; logrado, demuestra un buen dominio de la competencia; en proceso, desempeña los criterios de calidad de forma aceptable y no logrado, no posee un nivel de dominio suficiente [7]

Los descriptores permiten detallar las características de cada nivel de logro según el grado en que los criterios de evaluación hayan sido alcanzados. Constituyen, en el diseño de las rúbricas, el elemento más complejo que requieren, por parte de los docentes, mucho esfuerzo. [7]

Este proceso requiere la definición previa de las escalas de valoración, y la definición de las bases de reglas difusas correspondientes a cada módulo. Para llevar a cabo el proceso de inferencia se debe:

Paso 1: Seleccionar la base de reglas con la cual se desea hacer la valoración [7].

Paso 2: Ingresar la valoración, numérica o lingüística, para cada criterio. Cuando un valor asignado es numérico, el módulo lo borrosifica, es decir, se le establece el grado de pertenencia en el conjunto difuso estipulado para el criterio de desempeño en cada regla borrosa

En la ecuación de la Figura 5, x son los valores originales de la escala continua de 1 a 5 para evaluar si un criterio A+ y B es correcto o incorrecto, los parámetros a y b corresponden a la función gaussiana definida para cada uno de los dos conjuntos definidos para evaluar el cumplimiento del criterio.



Borrosificación

$$\mu_{a,b}(x) = \exp[-b \cdot (x-a)^2]$$

Figura 5. Ecuación para calcular a partir de un valor x la pertenencia al conjunto difuso, en forma de campana con media a

Paso 3: Evaluar cada regla una vez efectuada la fusificación: se identifica si para todos los criterios involucrados en el antecedente de la regla, el valor de pertenencia del elemento fusificado es mayor a cero; de ser así, se aplica el operador de implicación. El valor resultante se denominará valor de activación (o grado de cumplimiento)

Obtener la salida borrosa de cada regla. El grado de pertenencia de cada valor de la escala numérica del consecuente al nuevo conjunto borroso es el grado original cuando no supere el valor de activación de la regla, o es este último en caso contrario.

No logrado = MIN (incorrecto A+ y incorrecto B)
en proceso = MIN(incorrecto A+ y correcto B)
logrado = MIN(correcto A+ y incorrecto B)
excelente = MIN(correcto A+ y correcto B)

Figura 6. Ecuación para calcular la implicación lógica de las reglas

En la **Figura 6** se plantean las funciones para evaluar las reglas de inferencia, MIN, representa la función de obtener el mínimo (AND lógico) de los valores de pertenencia de los conjuntos incorrecto y correcto de los criterios A y B+.

Paso 4: Agregar las salidas producidas por las reglas. Se estipula para cada elemento en la escala de valoración definido en salida, el máximo grado de pertenencia en los conjuntos borrosos resultantes de cada regla; este valor será el grado de pertenencia del elemento en el conjunto borroso final o agregado.



La obtención de un **Valor Borroso agregado** por cada criterio de evaluación se realiza mediante una métrica difusa. El método es de tipo métrico, usa ponderaciones, como métrica utiliza la media armónica. Los valores V_{ik} (valor borroso de la característica k en el nivel i) se ponderan por el peso P_{ik} , asimismo se dividen por el mismo, estos cálculos permiten aplicar la media armónica [1]

Paso 5. Calcular un valor concreto del conjunto borroso obtenido en el paso anterior. Por medio de los **métodos de desborrosificación**, a partir del conjunto de valores borrosos agregados, se obtiene información precisa expresada mediante un valor crisp. Cada método utiliza una fórmula matemática para calcular la salida final. La bibliografía sugiere diversas alternativas de operadores de desborrosificación, entre ellos, los denominados clásicos como la teoría —mean of máximal (MOM) basada en el núcleo del número borroso; teoría —center of areall (COA), basada en el concepto del centro del área y la teoría llamada media borrosa —fuzzy mean (FM) [1]

De manera genérica se propone para la desborrosificación el método modificado de centro máximo y se obtiene un valor crisp por criterio de evaluación, a través de la media ponderada de los criterios podemos obtener una valoración total para la rúbrica evaluada.

The equation is presented within a light-colored rectangular box with a thin border. The title "DesBorrosificación" is at the top left. The formula is:
$$V_{CRISP} = \frac{\sum_{i=1}^k \left(\frac{c_i}{b^2} \cdot a_i \right)}{\sum_{i=1}^k \left(\frac{c_i}{b^2} \right)}$$

Figura 7. Ecuación para calcular a partir de un número borroso constituido por valores de pertenecía a cada conjunto difuso de la variable lingüística, en un valor cuantitativo



En la ecuación de la **Figura 7**, t son los valores agregados para cada conjunto del nivel de logro de un criterio y los parámetros a y b corresponden a la función gaussiana definida para cada uno de esos conjuntos borrosos.

La calificación general permite hacer un seguimiento en el tiempo, mediante la construcción de un panel de control que permite ver la evolución de la evaluación y estimar las calificaciones con las valoraciones analizadas en el momento.

Conclusiones

Se plantea una tecnología actual que ofrece un marco flexible de evaluación donde se pueda expresar preferencias y valoraciones subjetivas en conjuntos de etiquetas lingüísticas distintos, puede mejorar los resultados de la evaluación.

Esta contribución propone un modelo de evaluación, basado en los test de viabilidad de proyectos de desarrollo de sistemas expertos, con un marco de evaluación que define un contexto lingüístico modelado mediante jerarquías lingüísticas para mejorar la precisión de los procesos de computación con palabras.

Como evidencian los resultados, es una propuesta genérica que se puede aplicar a todo tipo de evaluación; en particular destaca las ventajas como herramienta de evaluación para el docente, permitiendo mejorar la subjetividad del método de evaluación actual permitiendo medir el rendimiento continuo del alumno de manera más humana.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial

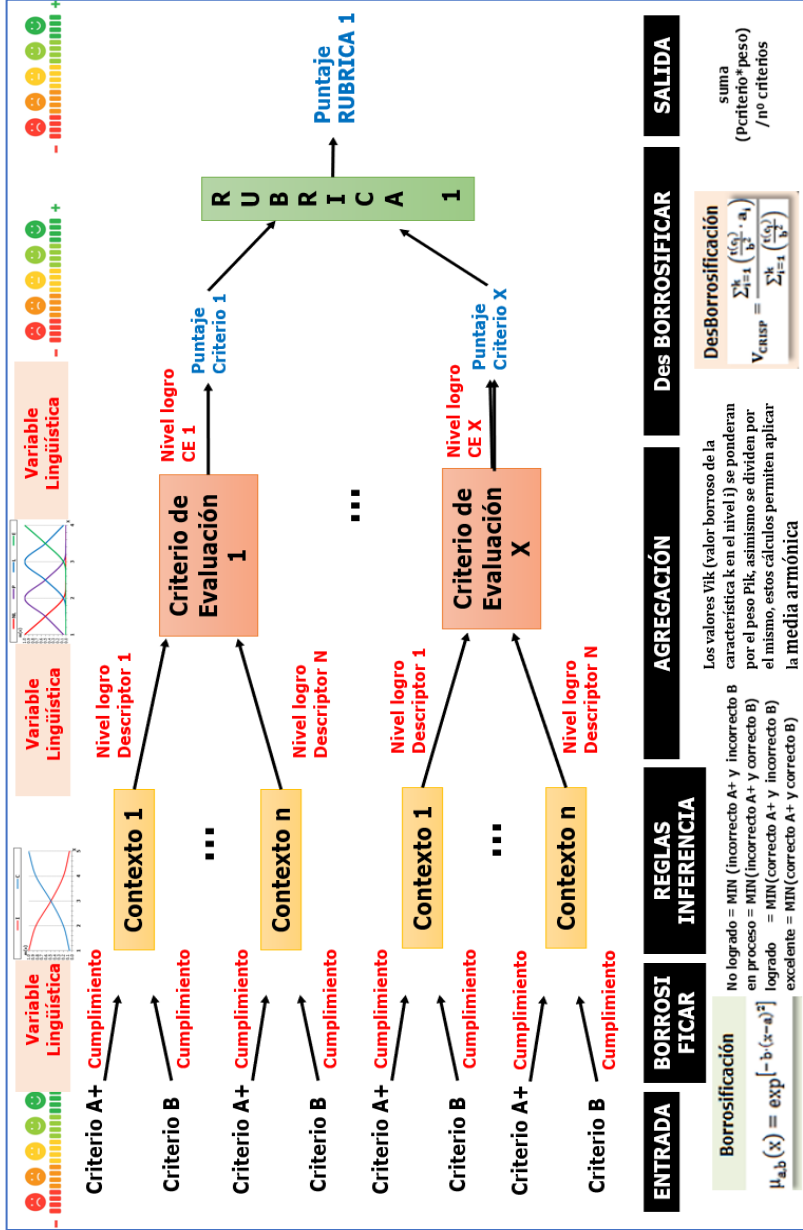


Figura 8. Modelo de rúbrica borrosa propuesto. Fuente Elaboración propia



Citas

- [1] Césari, M., & Césari, R. (2016). Sistema de Calificación con Lógica difusa. Noveno Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería-EnIDI 2017.
- [2] Chanchí, G. G. E., Sierra, M. L., & Campo, M. Y. (2021). Aplicación de la lógica difusa en la implementación de rúbricas de evaluación en el contexto universitario. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E42), 174-187.
- [3] Chanchi, G. E., Ospina, M. A., & Monroy, M. E. (2020). Chanchí, G. G. E., Sierra, M. L., & Campo, M. Y. (2021). Aplicación de la lógica difusa en la implementación de rúbricas de evaluación en el contexto universitario. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E42), 174-187. en el análisis de inspecciones heurísticas de usabilidad. *Revista ESPACIOS*. ISSN, 798, 1015.
- [4] Zadeh, L. A., Klir, G. J., & Yuan, B. (1996). *Fuzzy sets, fuzzy logic, and fuzzy systems: selected papers (Vol. 6)*. World Scientific.
- [5] Colino, E. A., & Gracia, J. R. (2007). Conceptos y aplicaciones de la lógica borrosa. *Técnica industrial*, (269), 58-62.
- [6] Ramírez, N. V., & Laguna, M. (2012). La lógica borrosa: conjuntos borrosos, razonamiento aproximado y control borroso. *Pistas Educativas*, 100, 55-65.
- [7] Neil, C., Battaglia, N., & Zemborain, M. E. D. V. (2022). Marco metodológico para el diseño de rúbricas analíticas. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (80).
- [8] Bedoya Ruiz, D. P., & Sierra Duque, C. M. (2016, July). Evaluación por competencias utilizando lógica difusa. In *In-Red 2016. II Congreso nacional de innovación educativa y docencia en red*. Editorial Universitat Politècnica de València.



- [9] Césari, M. I., Ventretera, N. B., & Gámbaro, A. (2018). Análisis de datos sensoriales de tomate triturado con lógica difusa y técnicas multivariadas. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 50(1), 233-248.
- [10] Césari, I. (2016). Metodología de Análisis Sensométrico con Lógica Borrosa e Ingeniería de Modelos Borrosos para evaluar Calidad Sensorial en Alimentos. Universidad Tecnológica Nacional Regional Mendoza
- [11] Neil, C., Battaglia, N., & Zemborain, M. E. D. V. (2022). Marco metodológico para el diseño de rúbricas analíticas. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (80).



Imagenología digital como recurso didáctico para promover el aprendizaje significativo en las ciencias médicas

Amaró Garrido, Miguel Angel
Policlínico Universitario “Juana Naranjo León” de Sancti Spíritus. Cuba
maagdo85@gmail.com

Hernández González, Tatiana
Hospital General Provincial “Camilo Cienfuegos” de Sancti Spíritus. Cuba
tatohg@infomed.sld.cu

Resumen

La especialidad de Imagenología comprende áreas del conocimiento médico que utilizan diferentes tecnologías en creciente desarrollo y métodos que exteriorizan partes del cuerpo humano, por tal motivo, educar a través del diagnóstico por imágenes informatizadas constituye un desafío en la actualidad. El presente artículo plantea describir las características principales de los medios de enseñanza y el interés que brinda especialmente la imagen radiológica digital como recurso didáctico. Se recopiló y revisó bibliografía de mayor novedad y profundidad en el tratamiento del tema. La estrategia de búsqueda adoptada fue la utilización de las palabras clave o descriptores en español e inglés. En la Universidad de Ciencias Médicas las tecnologías modernas traen diversidad de herramientas didácticas en el marco de escenarios docentes que impulsan y motivan el desarrollo rápido de habilidades perceptivas, la utilización cada vez más frecuente de imágenes digitales como medio de enseñanza la convierten en un recurso muy utilizado actualmente que exige habilidades y manejo eficaz. Las imágenes digitales con



finés docentes son una alternativa importante, pues reflejan la modernidad e incorporan el conocimiento, debido a que se transforman en un nuevo recurso destinado a comunicar.

Palabras clave: educación médica, medios de enseñanza, pedagogía, imágenes digitales, radiología digital.

Abstract

The specialty of Imaging includes areas of medical knowledge that use different technologies in growing development and methods that externalize parts of the human body, for this reason, educating through computerized imaging diagnosis is a challenge today. This article proposes to describe the main characteristics of the teaching aids and the interest that the digital radiological image offers especially as a didactic resource. Bibliography of greater novelty and depth in the treatment of the subject was collected and reviewed. The search strategy adopted was the use of keywords or descriptors in Spanish and English. In the University of Medical Sciences, modern technologies bring diversity of didactic tools within the framework of teaching scenarios that promote and motivate the rapid development of perceptual skills, the increasingly frequent use of digital images as a means of teaching make it a very useful resource. Currently used that requires skills and effective handling. Digital images for teaching purposes are an important alternative, as they reflect modernity and incorporate knowledge, because they become a new resource for communicating.

Keywords: Medical education, teaching aids, pedagogy, digital images, digital radiology.

Introducción

Desde el descubrimiento y aplicación de los Rayos X con intención de visualizar huesos y demás elementos internos, la tecnología médica evolucionó mucho. Con ese experimento se inició una nueva era del uso de la imagen en el diagnóstico de enfermedades, con significativos progresos científicos y tecnológicos que se registran cada día (Suárez, Pérez, & Elías, 2017).



La especialidad de Imagenología pertenece a las ciencias incluidas dentro de los Medios de Investigaciones Diagnósticas y constituye un complemento importante en la aplicación del procedimiento rector de todo médico (Gorospe-Sarasúa et al., 2022). El método clínico-radiológico comprende áreas del conocimiento médico que a través de diferentes tecnologías se crean imágenes del interior del cuerpo humano, lo que permiten el eficaz diagnóstico y conducta terapéutica de gran número de enfermedades, y en otras ocasiones, proveen actuaciones terapéuticas (procedimientos intervencionistas), todas ellas con integración creciente de nuevas tecnologías y el desarrollo de la informática (Garrido, 2020).

Modalidades de imagen digital, tales como la Tomografía Axial Computada, el Ultrasonido Diagnóstico, la Medicina Nuclear, Resonancia Magnética entre otros, ganaron gran aceptación desde hace décadas, fortaleciendo la integración y tendencia hacia la informatización. Este amplio abanico de áreas, hace que educar en el diagnóstico por imágenes constituya un gran desafío (Garrido, 2020; Mendoza, 2017).

Las nuevas tecnologías en la medicina, no solo determinan avances en la atención sanitaria, sino que evolucionan a nuevas formas y modos de actuación, esto favorece la intercomunicación por medio de la intuición y razonamiento, lo que crea un cambio de mentalidad. La práctica pedagógica en los profesionales de la salud no está exenta y enfrenta el gran desafío de pasar de la rutina pasiva a la interacción creativa, crítica y estimulante, donde los estudiantes aprendan capacidades cognitivas como develar, analizar, inventar, producir y solucionar problemas, siendo un reto con el fin de mejorar la calidad de los servicios ante los crecientes problemas de salud en la población (Gómez Rodríguez, 2021).

Como señalan varios autores, la educación es el proceso de organización y dirección de la actividad cognoscitiva e incluye, la actividad del profesor (enseñar) y la del



educando (aprender), por ello se denomina proceso de enseñanza-aprendizaje (Gómez Rodríguez, 2021; Lorenzo Álvarez, 2018). Esta interacción no es espontánea ni anárquica, sino que se basa en un conjunto de leyes y principios que establece la teoría de la enseñanza o didáctica. Este proceso es dinámico, sistemático y renovador, y busca alternativas educacionales que motiven la creatividad y participación interactiva con escenarios diseñados en diferentes formas organizativas de la docencia (Gómez Rodríguez, 2021, Lombillo Rivero, 2012).

Entre los componentes de la didáctica los medios de enseñanza son componentes materiales relacionados con los métodos e influyen en la relación entre el sujeto y el objeto de la actividad. (Lombillo Rivero, 2012). Cada medio tiene particularidades que le confieren propiedades expresivas propias, aunque algunos de ellos poseen características comunes y en el caso del proceso educativo, comprende tanto los que utiliza el estudiante para aprender como los que emplea el profesor para enseñar, además tienen la función de favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues facilitan la asimilación de contenidos. Se seleccionan atendiendo a objetivos previstos, el contexto metodológico y la propia interacción entre todos ellos (Anarella, L., 2020).

Los medios de enseñanza se agrupan de manera general en: medios de percepción directa, imágenes estáticas y en movimiento, sonido, situación real y simulación; y los que se apoyan en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) (Anarella, L., 2020). Entre ellos algunos tienen características comunes y solo difieren en la forma de presentación, se destacan los que se expresan mediante las imágenes y usarlas requiere adecuada combinación atendiendo a circunstancias concretas (Legaz, 2021).

De acuerdo a diversos autores las nuevas tecnologías educativas apoyan la efectividad del trabajo docente y evolucionan a nuevas formas y modos, lo que



demanda alineación de herramientas y medios para la educación, donde las relaciones son más interactivas en lo que se refiere al grupo de acciones o intervenciones, y también exige recursos y materiales didácticos como conjunto articulado de componentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y lleva así a un cambio de mentalidad y formas de actuación que garantizan la asimilación de lo esencial y la generación de prácticas que correspondan a expectativas, necesidades e intereses de la sociedad (Estupiñán et al., 2018).

Desde el punto de vista de Garrido (2020) y Lorenzo Álvarez (2018), en la medicina y en particular la especialidad de Imagenología, es imprescindible recurrir, en la enseñanza, a la codificación visual de la información, ya que es fundamental en la actividad médica al ofrecer reproducciones del cuerpo humano en la normalidad y enfermedad, lo cual determina la conducta terapéutica. De acuerdo con el soporte material se clasifican en distintos tipos, pero en general tienen la misma función, que consiste en transmitir la información esencial del contenido de enseñanza con el propósito de reforzar la explicación oral del profesor en una actividad docente. La alternativa de la imagen digital sin películas analógicas convencionales, además del dinamismo, mejor calidad, rapidez y eficacia, es ecológica y económicamente viable, reemplaza a la película radiográfica tradicional en visualización, almacenamiento, durabilidad y comunicación. Existe un despliegue en las universidades del país de monitores de alta resolución con imágenes digitales activas en dispositivos de almacenamiento conectados a redes modernas capaces de transmitir información a gran velocidad, donde y cuando se requieran.

Por esta razón los autores del presente artículo se plantean como objetivo describir las características principales de los medios de enseñanza y el interés que brinda especialmente la imagen radiológica digital, como recurso didáctico útil, motivacional y económico. Para ello se recopiló y revisó bibliografía nacional e internacional de



mayor novedad y profundidad en el tratamiento del tema. La estrategia de búsqueda adoptada fue la utilización de las palabras clave o descriptores en español e inglés

Desarrollo

Desde la infancia se experimenta el entorno con la observación. El niño aprende a leer las vocales, los números, las figuras geométricas y colores mediante iconografías que pueden provocar en él muchas reacciones, sensaciones e ideas. Las imágenes son mensajes contruidos e interpretados por el sujeto en base a una experiencia o conocimiento previo, se presenta como un modelo de rasgos espaciales con el fin de expresar emociones, ideas, puntos de vista, una posición, determinados valores o intenciones y la lectura de estas debe hacerse de forma crítica (Hernández Navarro, 2019; Jácome, 2017).

En la antigüedad durante diferentes épocas y culturas las imágenes han tenido importante papel en la comunicación. A finales del siglo XIX, la revolución industrial y aportes en la ciencia cambiaron el mundo de la educación totalmente en todos los campos; la electricidad, el descubrimiento de los Rayos X, la fotografía, la automatización de la imprenta, la industria cinematográfica entre otras novedades, transformaron el modo de reproducir las imágenes y con eso el conocimiento del hombre y la forma percibir el mundo; se fundaron organizaciones profesionales de enseñanza visual en aras de resolver problemas metodológicos, accesibilidad y eficiencia para mantener parámetros de calidad, además aparecieron las primeras revistas especializadas (Cabero Almenara et al., 1998).

Desde que el físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen experimentó por primera vez incidir radiación sobre las manos de su esposa, con la intención de visualizar huesos y demás elementos internos en 1895, la tecnología médica evolucionó mucho. Con ese experimento se inició una nueva era en la medicina diagnóstica con significativos los progresos científicos cada día. De ese modo el médico de hoy se implica con las



nuevas tecnologías en las esferas de la educación para el cuidado de la salud y la solución de los problemas, lo que exige el desarrollo de potencialidades y la formación de hombres competentes, que posean conocimientos, habilidades y actitudes integrales ante la vida (Garrido, 2020; Mendoza, 2017).

En la actualidad se vive en un mundo mediático donde la revolución tecnológica es imparable y la imagen tiene un papel preponderante, donde el lenguaje visual frecuentemente tiene dificultades en cuanto a interpretación y utilización, esto constituye un desafío y oportunidad educativa por ser fuente de información que complementa y enriquece un determinado tema, así como una estrategia pedagógica y didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Socarrás Sánchez, 2014).

La pedagogía define los medios de enseñanza teniendo en cuenta las funciones educativas, otros por la naturaleza física y algunos con apreciaciones que constituyen clasificaciones no definidas (Devoto, 2013). En el orden psicológico, interesan potencialidades perceptivas de los canales sensoriales, facilitan la participación individual, permiten la retención por más tiempo y de manera más activa de los conceptos y fenómenos estudiados, crean intereses cognoscitivos, imprimen más emotividad al proceso de apropiación de conocimientos y lo enriquecen metodológicamente, a la vez que ofrecen seguridad y contribuyen a la reafirmación individual. De acuerdo a diversos autores lo esencial no es la acumulación de conocimientos y habilidades, sino la apropiación de métodos profesionales de trabajo, esto en estrecha vinculación con el método científico y métodos activos y polémicos de la enseñanza (Sigal, 2017).

La tarea fundamental de la didáctica es estructurar los distintos componentes que caracterizan el proceso: el contenido, los objetivos, las formas, métodos, la evaluación y los medios de enseñanza, de modo tal que facilite alcanzar el encargo



social, apoyándose para ello, en leyes y regularidades inherentes a la dinámica del proceso (Fontes, 2021). Desde el punto de vista psicológico los medios logran mayor retención en la memoria de los conocimientos aprendidos, reafirmación personal, capacidad de aprender y a la creación de incentivos que activen el aprendizaje; estos apoyan, además, la ejecución de importantes actividades mentales, así como la evaluación crítica de los resultados del pensamiento propio y ajeno (Hernández, 2016).

En este sentido se comprende que los medios de enseñanza audiovisuales modernos rompen la monotonía del aula, mejoran la efectividad del sistema, el aprendizaje deja de ser un hecho memorístico al ofrecerse una representación más cercana a la realidad, lo que evita posibles errores de conceptos adquiridos en las clases teóricas, además racionalizan esfuerzos, aumentan los incentivos para el aprendizaje, se hace más productivo el trabajo del profesor, favorecen la asimilación y retroalimentación del proceso, así como estimulan la participación creadora del estudiante (Almiron & Porro, 2014).

En la actual sociedad los cambios tecnológicos son tan numerosos y ocurren con tanta rapidez que, con frecuencia, es imposible establecer nuevos hábitos antes de que se hayan asentado los más recientes entre los tradicionales; a pesar de la informatización del país e incorporación de las TIC en todos los niveles del sistema educativo, las prácticas pedagógicas siguen aferradas a métodos reproductivos en clases y a concepciones sobre el aprendizaje y el conocimiento que no corresponden a los avances pedagógicos y epistemológicos alcanzados en la actualidad. La educación requiere, entre otros aspectos, transformar las representaciones que se tienen sobre el aprendizaje y la enseñanza (Hernández Navarro, 2019).

La aplicación de los medios de enseñanza en la medicina tiene ventajas porque reducen de manera significativa el tiempo necesario para el aprendizaje. Se ha



demostrado que la codificación visual de la información es superior a la auditiva, permite mejor aprovechamiento de los sentidos, consigue más permanencia de la información adquirida en la memoria, trasmite mayor volumen de información en menos tiempo, motiva el aprendizaje y activa las funciones intelectuales; por tal motivo estos deben ser concebidos como parte de un sistema, cumpliendo cada uno de ellos una función específica porque ayudan en la ejercitación, el entrenamiento y la experimentación (Legaz, 2021; Jácome, 2017).

Las tecnologías ayudan a incorporar en clases un elemento atrayente y didáctico, convirtiéndose los ordenadores en instrumentos de gran aprovechamiento, además proporcionan fácil acceso a materiales previamente preparados por los profesores, esto hace que la orientación y la evaluación pasen a ser procesos más positivos y cercanos debido al uso de este tipo de herramienta, donde con las particularidades de cada estudiante se trabaje mejor en diferentes niveles y desarrolle capacidades individuales (García, Díaz, & Gutiérrez, 2014). La simplicidad y rigor de la tecnología para evaluar continuamente los avances permite al sistema medir la calidad del aprendizaje real (Legaz, 2021; Jácome, 2017).

En la universidad médica, la educación ha adquirido creciente número de innovaciones; sin embargo, la mayoría de los cambios involucran a un patrón diferente de comportamiento y un acercamiento distinto de los estudiantes (Colmenero, & Gutiérrez, 2018). Las personas que aún mantienen una posición tradicionalmente cómoda, que además usan métodos reproductivos y hábitos de aprender de memoria, les puede parecer, al principio, totalmente ajena la introducción de ordenadores para la instrucción y autoevaluación de los conocimientos. Por ello, los nuevos modelos de aprendizaje se ocupan cada vez más de problemas de la personalidad, y formas de comportamiento, por tal motivo es preciso trabajar en función de formar recursos humanos competentes, con calidad y



rigor académico, a fin de crear médicos con valores, actitudes y conocimientos profundos acordes a las necesidades de la sociedad cubana actual (Legaz, 2021; Jácome, 2017).

En el contexto informático, la imagen digital bien sea generada por ordenador o creada por algún instrumento de captura, supone la traducción de parámetros de luminosidad y color que pueda entender el ordenador y los periféricos con él relacionados, esto es, un lenguaje digital (Calderón, Tumino & Bournissen, 2020). La principal ventaja aportada por este lenguaje es la estabilidad, mientras que la emulsión de una imagen fotográfica clásica sufre una degradación química con el paso del tiempo que repercute en la calidad de dicha reproducción, los ceros y unos que componen una imagen digital permanecen estables, por lo que la imagen se mantiene inalterable (Colmenero, 2018; Calderón, 2020).

Las imágenes han dejado de ser en la actualidad una simple ilustración para convertirse en un instrumento que ofrece enormes posibilidades en la enseñanza; manuales y textos están acompañados de fotografías o dibujos que ayudan a facilitar la comprensión, como elemento didáctico, sirven de ruptura de la monotonía del texto, ofrecen un contenido en el cual enmarcar las palabras (Traver & Vegas, 2015). Las imágenes digitales son simplemente información electrónica y están siempre a mano, a diferencia de las tradicionales radiografías, fotos o diapositivas, también se manejan con suma rapidez y facilidad, pueden ser leídos por otro dispositivo, se pueden editar, tabular, renombrar, añadir información complementaria, etc. (Rodríguez & Mojica, 2011). Se visualizan desde diferentes perspectivas y basta un clic para incorporarlas a un documento de texto, una presentación de diapositivas o imprimir en imágenes analógicas semejantes a la fotografía tradicional (Rivero Castro, 2012).

En este sentido se comprende que el uso de imágenes no consiste en que el aprendiz



solo la vea por verla, o sea utilizada solo como producto decorativo, sino de aprovecharlas como estrategias didácticas para facilitar el proceso educativo en el interior del aula y ofrecer andamios al aprendiz para promover una lectura contextualizada y significativa, con el objetivo de favorecer del pasaje de la mirada espontánea y rápida hacia una detenida, abierta e inquisidora, esto implica trabajar en conceptos, información y un esfuerzo de orden intelectual importante para percibir el mensaje visual, convirtiendo la imagen herramienta imprescindible en los materiales de clase para alcanzar cualquier objetivo general del aprendizaje: conocimiento, entendimiento y desarrollo de destrezas (Rivero Castro, 2012).

Las imágenes digitales como recurso didáctico ahorran tiempo en explicaciones, que a veces por ser extensas, acaban por desmotivar a los alumnos, pueden además ser bien aplicadas en la práctica y desarrollo de habilidades comunicativas al fomentar la creatividad, la participación y la dinámica en clase. Se garantiza además el interés, curiosidad, estimulan la imaginación y la capacidad expresiva, consiguen una comunicación auténtica en un contexto real y son estímulos que provocan sensaciones o recuerdos, informan, aconsejan, advierten, etc. (Rivero Castro, 2012).

En el trabajo con imágenes digitales se debe tener en cuenta que responda a las necesidades de la clase y a objetivos didácticos, así como la calidad para ser atractiva y motivadora, por lo que se debe establecer la diferencia en lo que significa educar con la imagen, que es el apoyo del docente para modificar la personalidad del estudiante y lograr un buen desempeño profesional y lo que es educar para la imagen que tiene el objetivo de preparar previamente al alumno hacia el desarrollo de habilidades. Esta terminología explícita evita que se cometan errores conceptuales al referirse a una u otra expresión (Rivero Castro, 2012).

En las ciencias médicas, la enseñanza necesita el análisis de particularidades, hábitos y habilidades que se buscan a través medios de enseñanza acordes con la



forma de organización a desarrollar y de los diferentes niveles de apropiación del conocimiento. Los objetivos instructivos de estos espacios plantean explicar las características generales del cuerpo humano y las diferentes funciones y particularidades, esto hace necesario el uso de los medios imagenológicos en soporte digital. En el conjunto de habilidades a desarrollar están el identificar ilustraciones de las distintas estructuras y sistema de órganos, y las actividades evaluativas de carácter teórico-práctico se deben realizar mediante el uso de galerías de imágenes informatizadas (Sigal, 2017; Colmenero, 2018).

Las técnicas diagnósticas imagenológicas modernas reproducen con gran fidelidad el organismo humano vivo en diferentes regiones de un mismo plano a diferentes niveles; e incluso, se diseñan reconstrucciones tridimensionales de distintas partes del cuerpo que serían imposibles con otros medios (Sigal, 2017; Colmenero, 2018).

Las imágenes obtenidas a través de la radiología digital, así como por tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear o ultrasonido diagnóstico, constituyen de gran valor por la abundante y valiosa información visual que brindan y por el efecto en la consolidación y sistematización de los conocimientos, al permitir correlacionar la clínica del paciente con las imágenes obtenidas con la observación directa de los órganos y partes del cuerpo. Además, ejercen influencias positivas en la formación profesional por la familiarización de los educandos con los métodos diagnósticos y el ejercicio de la medicina (Zapata-Ros, 2015).

Es importante presentar primeramente las imágenes digitales que reúnan características de normalidad; para que en las que existan alteraciones se hagan las aclaraciones pertinentes y no introducir ambigüedades en el aprendizaje, sin dejar de aprovechar el valor motivacional y vinculación de los conocimientos básicos con la clínica. La identificación de imágenes relacionadas con diferentes enfermedades no deberá convertirse en causa para desviar la atención del profesor del logro de los



objetivos correspondientes al tema estudiado. Cuando se trate de imágenes obtenidas por procedimientos tecnológicos modernos es importante desde el punto de vista didáctico establecer, a partir de la comparación correspondiente, las diferencias y semejanzas principales (Flores Mejía et al.,2021).

En la especialidad de Imagenología la imagen es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues este gira en torno al uso de esta como instrumento de comunicación, dado que ésta permite representar, comprender y organizar las estructuras que deben ser descritas y al considerar la importancia, se incorpora dentro de una construcción metodológica con la finalidad de favorecer la instrucción de los contenidos, donde los estudiantes interactúan con diferentes técnicas de imagen; desde una radiografía de tórax, hasta modernos estudios computarizados, las imágenes radiológicas son un medio para el encuentro del alumno con la anatomía del paciente. En las universidades medicas actualmente es difícil contar con material analógico radiográfico por el rápido deterioro y dificultades de almacenamiento, condicionado así el camino a la práctica y estudio con el ambiente virtual (Zapata-Ros, 2015).

Los autores de este trabajo coinciden que el uso y estudio con imágenes analógicas convencionales fijas, permite el aprendizaje y son de utilidad en problemas de diagnóstico y conducta terapéutica, pero la Imagenología en la práctica, a través de la informatización y desarrollo de los medios de procesamiento digital de imágenes, permite que la información teórica se reduzca a la mínima expresión, y representa una actividad intelectual compleja, formativa y gratificante.

Conclusiones

La lectura de series imagenológicas digitales ocupa un lugar bien definido dentro de las habilidades requeridas en las ciencias médicas. Es necesario extender las estrategias de utilización de los medios de enseñanza audiovisuales modernos, con



el objetivo de proporcionar material educativo didáctico y de apoyo a la docencia para el estudio práctico de la Imagenología y otras ciencias de la medicina, además facilitar la motivación al permitir que los estudiantes construyan el conocimiento para el logro de una formación académica integral, dado que los medios no son solo instrumentos transmisores de información y motivacionales, sino también recursos para el desarrollo del pensamiento y la cultura de la sociedad.

Citas

Almiron, M. E., & Porro, S. (2014). Los docentes en la Sociedad de la Información: reconfiguración de roles y nuevas problemáticas.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4794547>

Anarella, L. (2020). Los medios digitales y la autogestión de saberes. Una experiencia pedagógica en la enseñanza del diseño. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos, (84), 30-45.

<http://www.scielo.org.ar/pdf/ccedce/n84/1853-3523-ccedce-84-30.pdf>

Cabero Almenara, J., Duarte Hueros, A. M., & Barroso Osuna, J. M. (1998). La piedra angular para la incorporación de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los contextos educativos: la formación y el perfeccionamiento del profesorado. Edutec: Revista electrónica de tecnología educativa.

<http://hdl.handle.net/11162/6071>

Calderón, S. J., Tumino, M. C., & Bournissen, J. M. (2020). Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido de estudiantes de Ciencias de la Salud. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, (16), 65-82.

<http://dx.doi.org/10.51302/tce.2020.441>

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Colmenero, M. R., & Gutiérrez, R. C. (2018). Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) como herramienta didáctica para la docencia de Sociología de la Educación con metodología CLIL. REDU. Revista de Docencia Universitaria, 16(2), 265-279. <https://doi.org/10.4995/redu.2018.9141>

Corredor-Silva, Carlos, Gómez-Rodríguez, Carolina, & Aluja-Jaramillo, Felipe. (2021). Implementación del distanciamiento social en la enseñanza de radiología e imágenes diagnósticas. Universitas Medica, 62(2), e32145. Epub May 15, 2021 <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed62-2.dist>

Devoto, E. (2013). La imagen como documento histórico-didáctico: algunas reflexiones a partir de la fotografía. Revista de educación, (6), 73-94. http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ

Estupiñán Ricardo, J., Martínez Vásquez, Á. B., Acosta Herrera, R. A., Villacrés Álvarez, A. E., Escobar Jara, J. I., & Batista Hernández, N. (2018). Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores
Flores Mejía, Jesús Guillermo, Velázquez Gatica, Belén, & Moreno Alarcón, Tomás Ivanhoe. (2021). Actitudes, Estrategias y Estilos de Aprendizaje en estudiantes universitarios. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(spe4), 00015. Epub 20 de septiembre de 2021. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2765>

Fontes, B. J. (2021). CAPÍTULO 17 La superación profesional pedagógica de los docentes en Angola. Una propuesta. In Educação: Teorias, Métodos e Perspectivas III (pp. 197-204). Artemis. http://dx.doi.org/10.37572/EdArt_151221460

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



García Acosta, I., Díaz Cala, A., & Gutiérrez Marante, D. (2014). Los medios de enseñanza y las tecnologías de la información y las Comunicaciones en la formación de Tecnólogos de la Salud. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 18(5), 823-830. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000500011&lng=es

Garrido, F. (2020). Una invitación a repensar la enseñanza en radiología. *Revista chilena de radiología*, 26(3), 86-87. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082020000300086>

Gorospe-Sarasúa, L., Muñoz-Olmedo, J. M., Sendra-Portero, F., & de Luis-García, R. (2022). Challenges of Radiology education in the era of artificial intelligence. *Radiología (English Edition)*, 64(1), 54-59. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2020.10.012>

Hernández Navarro, M. I., & Morán Flores, C. (2019). Las imágenes digitales como alternativa en la enseñanza de la anatomía patológica. *Educ. med. (Ed. impr.)*, 263-264 <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2018.04.002>

Hernández, M. R., González, J. M. R., & Mayea, T. H. (2016). La labor educativa del docente universitario desde un enfoque integral en su modo de actuación. *Pedagogía y Sociedad*, 19(45), 26-43. <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/396/339>

Imaginology Technicians. *Horizonte Pedagógico*, 6(3), 14-22. <http://www.horizontepedagogico.rimed.cu/index.php/hop/article/view/26/25>

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Jácome, M., Torres, C., & Araujo, C. (2017). Enseñanza del procesamiento digital de imágenes a través de objetos virtuales de aprendizaje en entornos e-learning. *Revista colombiana de tecnologías de avanzada (RCTA)*, 2(28), 72-76. <https://doi.org/10.24054/16927257.v28.n28.2016.2466>

Legaz, I., & Luna, A. (2021). Implementation of digital media in higher education. An experience from the classroom: Implantación de los medios digitales en la enseñanza superior. *Una experiencia desde el aula. South Florida Journal of Development*, 2(3), 4516-4525. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n3-054>

Lorenzo, R. Á., Pavía, J. M., & Sendra, F. P. (2018). Possibilities of the three-dimensional virtual environment tridimensional Second Life® for training in radiology. *Radiologia*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2018.02.006>

Lombillo Rivero, I., & Valera Alfonso, O. (2012). ¿Medios de enseñanza tradicionales o prácticas tradicionales con el uso de los medios en el aula universitaria cubana? *Revista iberoamericana de educación*. [https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/182472/v.59%20n.1%20p%201-10%20\(6\).pdf?sequence=1](https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/182472/v.59%20n.1%20p%201-10%20(6).pdf?sequence=1)

Mendoza, L. R., Monforte, Y. N., & Sanz, T. R. (2017). La enseñanza en Radiología: un nuevo método para planificar y evaluar por competencias. *Revista argentina de radiología*, 81(4), 279-284. <https://doi.org/10.1016/j.rard.2017.02.002>

Ramos Monsivais, Cynthia Lizeth, & Roque Hernández, Ramón Ventura. (2021). La influencia docente y el rendimiento académico en estudiantes de una Universidad Pública Mexicana. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(spe4), 00007. Epub 20 de septiembre de 2021. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2755>
Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Rodriguez, J. D. A., & arboleda Mojica, S. L. (2011). Mapas mentales, mapas conceptuales y escritos científicos, como estrategias didácticas desde las ciencias básicas para el desarrollo de habilidades metacognitivas en la enseñanza–aprendizaje de la radiología. *Bio-grafía*, 126-132. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia126.132>

Rivero Castro, A., & Hernández Noguera, A. (2012). Propuesta de aplicación para el registro de estudios imagenológicos de modalidades no DICOM. *Revista Cubana de Informática Médica*, 4(2), 165-173. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592012000200006&lng=es

Suárez, V. R., Pérez, M. A. L., & Elías, N. L. (2017). Estrategia de superación en mamografía para el mejoramiento del desempeño profesional de los tecnólogos en imagenología: An Upgrading Strategy on Mammography for the Improvement of the Professional Performance of

Sigal, T., & Durante, E. (2017). Competencia diagnóstica de los médicos de atención primaria con distintas técnicas de visualización de radiografías. *Educación Médica*, 18(4), 262-266. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.11.002>

Socarrás Sánchez, S., & Díaz Flores, M. (2014). Evolución histórica de las experiencias del trabajo educativo en la Educación Médica Superior en Cuba. *Humanidades Médicas*, 14(1), 160-183. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202014000100011&lng=es

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Traver, M. T. B., & Vegas, F. M. (2015). Visión de las plataformas virtuales de enseñanza y las redes sociales por los usuarios estudiantes universitarios. Un estudio descriptivo. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (47), 223-230. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i47.15>

Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos: bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del conectivismo. 69-102. <http://dx.doi.org/10.14201/eks201516169102>.



Implementación de la metodología stem: retos y desafíos

Tapia Nin Clara Elisa

UNIVERSIDAD DEL CARIBE - UNICARIBE

ctapia@unicaribe.edu.do

Resumen

Este informe presenta una visión general de los retos y desafíos que enfrenta la tecnología educativa para la implementación de la Metodología STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas). Se explora el tema desde la percepción de los docentes, a partir de su área de formación, conocimiento y experiencia. Se realiza un breve recorrido teórico conceptual a los fines de fundamentar el análisis e interpretar los datos obtenidos con la aplicación del instrumento. De igual forma, se presentan propuestas y enfoques para abordar estos desafíos. La tecnología educativa desempeña un papel crucial en la mejora de la formación STEM, ya que favorece el aprendizaje interactivo, la innovación y la creatividad. El uso de las artes en la formación favorece la integración de varias disciplinas y la simulación de prácticas y experiencias del mundo real, promoviendo una educación más completa y holística.

Palabras clave: STEAM, desafíos, educación, tecnología y formación

Abstract

This report presents an overview of the challenges and challenges faced by educational technology for the implementation of the STEM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) Methodology. The topic is explored from the perception of teachers, from their area of training, knowledge and experience. A brief conceptual theoretical tour is carried out in order to support the analysis and interpret the data obtained with the application of the instrument. Likewise, proposals and approaches to address these challenges are presented. Educational technology plays a crucial role in improving STEM training, as it fosters interactive learning, innovation and creativity. The use of the arts in



training favors the integration of several disciplines and the simulation of real-world practices and experiences, promoting a more complete and holistic education.

Keywords: STEAM, challenges, education, technology and training

Introducción

El acrónimo de Science, Technology, Engineering and Mathematics o, en español, de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, respectivamente (STEM) agrupó durante años las cuatro mayores áreas de conocimiento propias de la ingeniería y la ciencia. A finales de la primera década del siglo XXI, en la educación artística se asumieron estas cuatro materias para crear lo que hoy conocer como STEAM. Una metodología que combina ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas.

La tecnología educativa ha revolucionado el campo de la educación, brindando nuevas oportunidades y enfoques para mejorar la calidad del aprendizaje. La formación STEM se ha convertido en un enfoque clave en la educación contemporánea, ya que integra estas disciplinas para promover habilidades cruciales en los estudiantes, como es el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración.

Desde la tecnología educativa, la metodología STEM representa la integración de varias disciplinas para promover el aprendizaje, implica la aplicación de una estrategia, proyecto o enfoque que permite que todas las áreas se pueden trabajar de manera integrada. A través de esta metodología se promueve el trabajo en equipo, trabajo colaborativo y se desarrollan las habilidades individuales, las cuales son fundamentales para el ejercicio profesional.

En la metodología STEM se puede abordar el aprendizaje mediante la experiencia, considerando diferentes etapas como son: la experimentación, la teoría y la nueva experimentación o experimentación orientada y la investigación, a los fines de promover aprendizajes y experiencias innovadoras, y el enriquecimiento continuo, de



tal manera que se ofrezcan mayores y mejores oportunidades de aprendizajes a los estudiantes. Sin embargo, su implementación presenta retos y desafíos que merecen especial atención para garantizar los resultados esperados según el proyecto, competencia o temática que se desarrolla con esta estrategia.

Es por ello que en este trabajo se plantea como problema de análisis: ¿Qué desafíos presenta la implementación de la Metodología STEM en el contexto educativo o para que sea utilizada exitosamente en el proceso enseñanza aprendizaje?

Para dar respuesta al problema de investigación se ha seguido la revisión sistemática de la literatura desde el enfoque cualitativo, además de la aplicación de un instrumento en línea, compuesto por 6 preguntas abiertas. El cual se aplicó a una muestra de docentes del área de matemáticas y de ingeniería de la universidad objeto de estudio. La muestra seleccionada fue del 26% del total de docentes de esas escuelas (54 docentes).

Según los resultados, los docentes valoran como altamente significativa la implementación de esta metodología para favorecer aprendizajes, competencias y valores. Se identifica la existencia de retos y desafíos que necesitan ser atendidos con urgencia, pues el avance acelerado de las tecnologías, el desarrollo de nuevas herramientas se produce de una manera tan rápida que apenas da tiempo a que sea conocida una, cuando ya se está presentando una nueva herramienta. Lo cual impide el conocimiento, apropiación y dominio por parte de los docentes para que puedan implementar estas innovaciones en el contexto educativo.

Retos y Desafíos para la Implementación de la Metodología STEM

STEM es una metodología centrada en el aprendizaje activo de los estudiantes, con énfasis en la resolución de problemas o proyectos, que requieren para su solución el conocimiento integrado de múltiples disciplinas. Siendo importantes la colaboración, la creatividad, el pensamiento crítico y la comunicación (Nadelson y Seifert, 2017).



Según refiere Lobo y Sánchez (2022) los docentes presentan altas deficiencia en las competencias de enseñanza en el marco de la Metodología STEM. Resultados evidenciados en investigaciones sobre el tema, indican que estos muestran muchas deficiencias en este aspecto. Observándose la necesidad de fortalecer sus competencias para promover el aprendizaje autónomo en los estudiantes y para el desarrollo del conocimiento de las habilidades y actitudes deseadas por los estudiantes.

Hacer frente a los desafíos que presenta esta metodología es una necesidad para fomentar el trabajo colaborativo en el aula y el desarrollo de habilidades sociales. Se destaca la importancia de fomentar en los estudiantes el conocimiento de ciencias o problemas sencillos que requieran ser solucionados a través del trabajo en equipo (Meschkat, 2021 en Lobo y Sánchez, 2022).

Los docentes suelen aplicar las metodologías que conocen y en las que tiene confianza; en este sentido, un desafío muy notorio es la poca probabilidad para que los docentes adopten la innovación o cambien su práctica a menos que tengan la suficiente confianza para implementar la metodología STEM.

Casal (2019), analizando los antecedentes de STEM, resalta que el significado que se le asigna de interdisciplinar sigue estando muy confuso. Indica el autor que cuando surgió este enfoque, en el contexto pedagógico hacía años que se habían acuñado los conceptos de integración, interdisciplinar o trabajo integrado.

La utilización y uso de STEM suele asociarse a la enseñanza de la robótica y la programación, y estas áreas son poco interdisciplinarias en la práctica. También suele asociarse al desarrollo de competencias de trabajo en equipo, análisis crítico, creatividad o el pensamiento computacional. Lo cierto es, que en el plano de la tecnología educativa y el uso para promover aprendizaje desde un enfoque metodológico, este enfoque (STEM) requiere de mayor descripción, claridad y



comprensión, a los fines de una aplicación eficiente, siguiendo pasos y fases que vienen dados por un enfoque didáctico.

Según Casal (2019), la explicación y tendencia hasta el momento parece indicar que STEM no representa en sí misma una metodología, sino más bien un conjunto de objetivos políticos y tendencias que aspiran a fortalecer el desarrollo del conocimiento con el apoyo de las tecnologías, en los que se destaca:

- Vocaciones y competencia profesional: Promover las vocaciones científico-tecnológicas y su capacidad para afrontar nuevos retos.
- La inclusión: Corregir el sesgo de género y socioeconómico en el acceso a estas vocaciones.
- La ciudadanía: Formar a una ciudadanía competente para participar en la definición de la agenda de innovación e investigación.

Casal (2019) expresa que la postura de afirmar: que para enseñar bien ciencia hay que hacerlo desde el enfoque STEM, es errónea, porque es necesario enseñar bien ciencias para poder desarrollar STEM. Ya que la didáctica de las ciencias ofrece enfoques metodológicos de interés que promueven los aprendizajes: como son: (a) La enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), (b) las Controversias Socio-Científicas, dilemas de respuesta abierta, (c) Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), (d) trabajo con pseudociencias y tecnofobias y (e) Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Un aspecto que se destaca es que la STEAM permite en su implementación múltiples estrategias, como son: el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación, la robótica, entre otros; esto favorece que los estudiantes establezcan conexiones entre áreas y conceptos que en principio parecen disociados (Genwords, 2020).



Desde la integración de la interdisciplinariedad la STEM, presenta el desafío de la posible pérdida epistémica asociada en las disciplinas que se integran. El trabajo, proyecto o práctica, es el resultado de conocimientos de las diferentes áreas, siendo necesario encontrar puntos de encuentro y de diferencia entre estas (Castro, Jiménez y Medina, 2021). Según refiere Eduteka (2015) la implementación de la Metodología STEM presenta como desafíos más inminentes; (a) la necesidad de formación docente, (b) generar oportunidades auténticas de aprendizaje, (c) integrar las TIC en la formación de los maestros y (d) repensar el papel docente.

Es necesario que los docentes sepan cómo proporcionar apoyos educativos que permitan a los estudiantes conocer las conexiones entre disciplinas; promover el desarrollo de competencias en materias individuales, de manera que complementen su aprendizaje a través de actividades integradas. Actualmente pocos programas de formación docentes están destinados a preparar a los futuros maestros en el contexto de la Metodología STEM.

Es bueno señalar, que los profesionales que vienen de Matemáticas, Ingenierías y Artes, (salvo raras excepciones), no recibieron formación STEM. Su conocimiento está basado en Cursos, Diplomados y Talleres; entonces es pertinente preguntarse ¿Cómo se puede implementar en las aulas y en el proceso enseñanza-aprendizaje lo que apenas conoce el maestro?

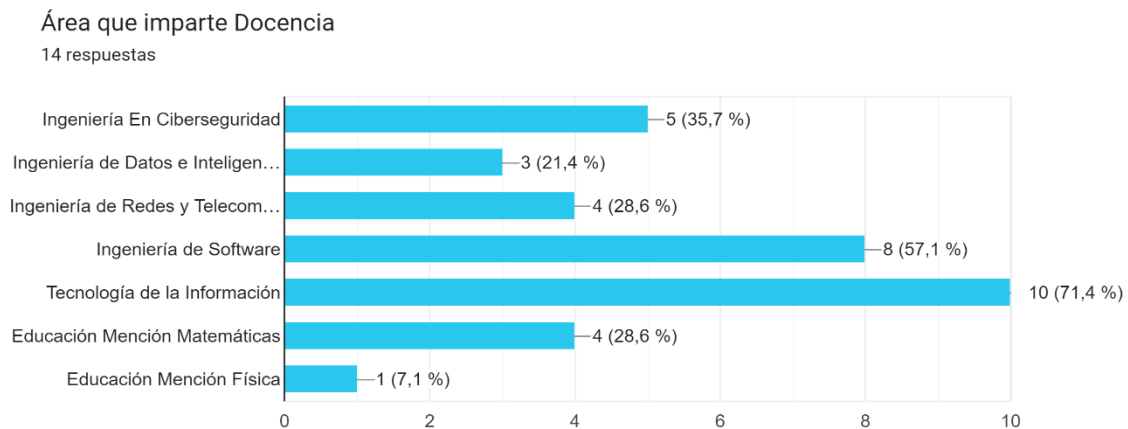
A los fines de conocer la percepción de los docentes de estas áreas sobre la STEM, se consultó a un equipo de 14 expertos, en base a 6 preguntas:

- 1) ¿Cuál es su área de formación?
- 2) ¿Conoce la metodología STEM?,
- 3) ¿Recibió formación STEM mientras cursaba su carrera?



- 4) ¿Qué tanta importancia le merece la implementación de esta metodología para los aprendizajes de los estudiantes?
- 5) ¿Qué competencias se promueven con el uso de la metodología STEM?
- 6) ¿Cuáles son los retos y desafíos de la metodología STEM en el contexto educativo? ?

Resultados de la consulta a los expertos en áreas que integran el conocimiento STEM. Los resultados se presentan en el mismo orden en que aparecen las preguntas.

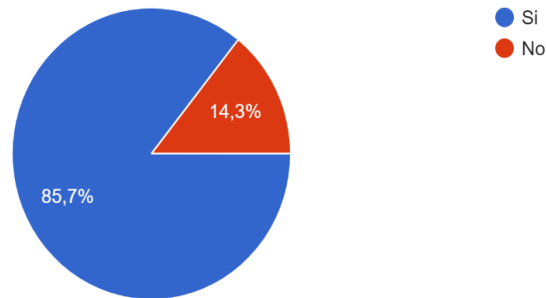


La población estuvo representada por diferentes áreas del conocimiento, teniendo mayor presencia las ingenierías.



Conoce la metodología STEM?

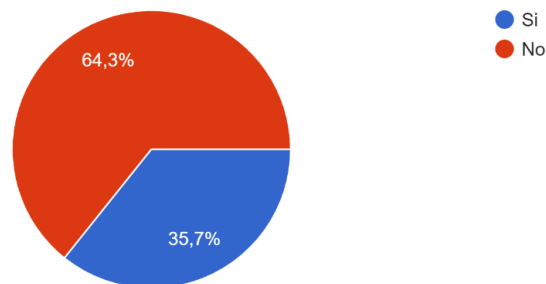
14 respuestas



Un 85.7% de los docentes consultados manifestaron conocer la metodología STEM, mientras que el 14.3% manifestó que no.

Recibió formación sobre la metodología STEM mientras cursaba su carrera académica?

14 respuestas

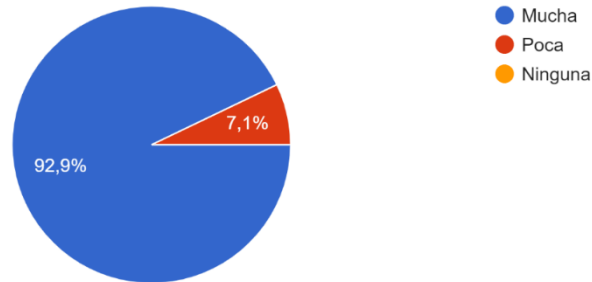


Según se observa en la gráfica, un 64.3 % indica que recibió formación, mientras que el 35.7% indica no haber recibido la misma; sin embargo, en la respuesta anterior se observa que un porcentaje significativo conoce la metodología.



Que tanta importancia le merece la implementación de esta metodología para los aprendizajes de los estudiantes

14 respuestas



Se destaca la importancia que le asignan los expertos a la metodología STEM con un 92.9% y solo un 7.1% le asigna poca importancia.

Competencias que se promueven con el uso de la metodología STEM. Según los resultados estas competencias son:

- Habilidades del pensamiento sistémico,
- Pensamiento crítico, analítico y lógico,
- La creatividad, la colaboración, habilidades tecnológicas,
- La colaboración, resolución de problemas, innovación, alfabetización digital.
- El desarrollo de competencias en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas,
- Prácticas de simulación,
- Un mejor desarrollo de la ciencia integrada con la educación y las Tics,
- La adaptabilidad a los nuevos tiempos,
- El compromiso a través del uso de la tecnología,
- Permite implementar varias disciplinas y generar en los estudiantes cómo implementar los conocimientos adquiridos en ejercicios reales,



- Competencias matemáticas, en ciencia, tecnología, ingeniería.

Retos y desafíos de la metodología STEM en el contexto educativo:

- La falta de conocimiento de la metodología que tienen los docentes para poder implementar la misma,
- La falta de competencias tecnológicas de los docentes,
- Necesidad de dotar a los centros educativos de las tecnologías necesarias y el espacio físico requerido,
- Falta de recursos y materiales adecuados, laboratorios adaptados a la creación de competencias digitales y un currículo limitado.
- Falta de rediseño de programas educativos,
- Necesidad de una transformación profunda en el ecosistema de estas áreas de conocimiento,
- Promover conciencia en la población estudiantil y docente sobre la necesidad de un mejor desempeño en el área de ingeniería y seguridad de la información,
- Lograr que los alumnos puedan manejar estas disciplinas, conociéndolas y usándolas de manera transversal con otras áreas del saber,
- Lograr que los participantes adquieran las habilidades que se necesitan en el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, así como la investigación,
- Integración en los currículos académicos, equidad de género y acceso,
- Recursos y materiales adecuados para la implementación de estas en el proceso formativo,
- Identificar varias formas de evaluación, puesto que las habilidades de los estudiantes pueden ser diferentes y que se requiera no realizar evaluaciones generales,



Desafíos y propuestas

Falta de maestros capacitados. Según el análisis uno de los grandes desafíos es la falta de docentes capacitados en esta metodología, lo cual se traduce en escasez de maestros capacitados. La formación STEAM requiere maestros bien preparados que puedan impartir conocimientos de manera efectiva y promover un ambiente de aprendizaje estimulante. Lo cual representa un desafío crítico, que afecta la calidad y efectividad de la enseñanza en estas áreas.

Algunos factores que contribuyen a esta escasez son los siguientes:

- Los maestros necesitan una comprensión profunda de los conceptos STEM y la capacidad de integrarlos en su práctica docente.
- Se observa una confusión conceptual de lo que realmente es STEM, en la cual confluyen: que es una estrategia, una metodología, un enfoque de trabajo; que responde a las ingenierías o las ciencias; esto también hay que trabajarlo.

La falta de capacitación adecuada en estas áreas puede limitar la disponibilidad de maestros empoderados y con una postura clara de lo que se deben aplicar. EY (2019), señala que para incrementar la cantidad de profesionales en STEM, se debe promover la formación de las asignaturas que analizan las necesidades de los sectores económicos, colocando a los estudiantes en el diseño de proyectos y ante experiencias reales en los ámbitos donde se desarrolla y se utiliza la tecnología. Esta necesidad les obligará a establecer conexiones entre las diferentes disciplinas para dar respuestas a las situaciones presentadas.

Rápido avance tecnológico: La tecnología y las disciplinas STEM están en constante evolución. Los maestros necesitan mantenerse actualizados con los últimos avances y tendencias en estas áreas, para proporcionar una educación de calidad. La falta de oportunidades, de desarrollo profesional y capacitación continua,



puede hacer que los maestros se queden rezagados en términos de conocimiento y habilidades.

Atracción y retención de talento: La formación STEAM ofrece atractivas oportunidades de carrera en el sector privado, lo que puede dificultar la atracción y retención de talento en el campo de la educación. Los salarios competitivos y las perspectivas de crecimiento profesional pueden influir en la elección de los profesionales de STEM para carreras fuera del ámbito educativo.

Falta de programas de formación inicial y continua: Muchos programas de formación inicial de maestros no brindan una preparación adecuada en las disciplinas STEAM. Además, la falta de oportunidades de desarrollo profesional y capacitación continua en estas áreas limitan la capacidad de los maestros para mejorar sus habilidades y conocimientos en STEAM.

Para abordar la escasez de maestros capacitados en la formación STEAM, se proponen las siguientes propuestas:

Programas de formación inicial especializados: Desarrollar programas de formación inicial de maestros, que se centren específicamente en las disciplinas STEAM. Estos programas deben proporcionar una sólida base de conocimientos, así como estrategias efectivas de enseñanza y aprendizaje en estas áreas.

Incentivos y apoyo financiero: Ofrecer incentivos y apoyo financiero para atraer y retener a maestros capacitados en STEAM. Esto puede incluir bonificaciones salariales, becas de posgrado y programas de préstamos a estudiantes y maestros para que se especialicen en estas áreas.

Desarrollo profesional y capacitación continua: Establecer programas de desarrollo profesional y capacitación continua en STEAM para maestros en ejercicio.



Estos programas deben abordar tanto los aspectos disciplinarios como las estrategias pedagógicas y el uso efectivo de la tecnología en el aula.

Propuestas:

Para implementar con éxito la integración de las Artes en la formación STEAM, se pueden considerar las siguientes acciones:

- Desarrollar programas de estudios y recursos educativos que integren de manera efectiva las artes en los temas y conceptos STEM.
- Fomentar la colaboración entre maestros de STEM y maestros de artes para planificar y enseñar de manera conjunta proyectos STEAM.
- Proporcionar capacitación y desarrollo profesional a los maestros para adquirir conocimientos y habilidades en la integración de las artes en el aprendizaje STEAM.

El uso de herramientas y tecnologías educativas en la formación STEAM ofrece numerosas oportunidades para mejorar la participación y el aprendizaje de los estudiantes. Al utilizar tecnologías como la realidad virtual, la impresión 3D y los laboratorios virtuales, se brindan experiencias inmersivas e interactivas que enriquecen el proceso de aprendizaje. A continuación, se presentan algunas propuestas y beneficios del uso de herramientas y tecnologías educativas en la formación STEAM:

Realidad virtual y aumentada: Estas tecnologías ofrecen la posibilidad de realizar visitas virtuales a lugares remotos, simular experimentos complejos y visualizar conceptos abstractos de forma más accesible y comprensible.

Impresión 3D: La impresión 3D también facilita la personalización y la fabricación de objetos reales, lo que promueve el aprendizaje práctico y la resolución de problemas.



Laboratorios virtuales y simuladores: Los laboratorios virtuales y los simuladores ofrecen la oportunidad de realizar experimentos y prácticas sin restricciones de tiempo, espacio o costo.

Plataformas y aplicaciones interactivas: Estas herramientas ofrecen actividades, tutoriales y desafíos que permiten a los estudiantes explorar, experimentar y resolver problemas de manera interactiva.

Desarrollo profesional docente: El desarrollo profesional docente en el campo STEAM es esencial para garantizar que los maestros estén bien preparados y actualizados en las disciplinas STEM y en las mejores prácticas educativas. Proporcionar a los maestros oportunidades de desarrollo profesional específicas en STEAM promueve la mejora continua de sus habilidades y conocimientos, lo que se traduce en una enseñanza más efectiva y en una mayor participación y éxito de los estudiantes.

Programas de capacitación y talleres: Ofrecer programas de capacitación y talleres específicos en STEAM brinda a los maestros la oportunidad de adquirir conocimientos y habilidades actualizados en las disciplinas STEM y en enfoques pedagógicos efectivos. Estos programas pueden cubrir temas como metodologías de enseñanza STEAM, uso de tecnologías educativas, diseño de proyectos STEAM y estrategias de evaluación.

Colaboración y redes profesionales: Fomentar la colaboración y la creación de redes entre los maestros de STEAM es fundamental para el desarrollo profesional docente. Establecer comunidades de práctica, grupos de discusión y redes de maestros permite el intercambio de ideas, recursos y mejores prácticas. Además, la colaboración entre maestros de diferentes disciplinas STEM y niveles educativos, promueve un enfoque integrado y multidisciplinario en la enseñanza STEAM.

Mentoría y coaching: Implementar programas de mentoría y coaching en el campo



STEAM brinda a los maestros el apoyo individualizado necesario para mejorar su práctica educativa. Los maestros más experimentados y capacitados pueden actuar como mentores, brindando orientación, retroalimentación y apoyo a los maestros menos experimentados. Esto promueve la reflexión y el crecimiento profesional continuo.

Investigación y desarrollo de materiales educativos: Fomentar la investigación y el desarrollo de materiales educativos específicos en STEAM permite a los maestros contribuir activamente al campo y acceder a recursos actualizados y contextualizados. Los maestros pueden participar en proyectos de investigación educativa, desarrollar materiales de enseñanza STEAM y compartir sus experiencias y resultados con la comunidad educativa más amplia.

Acceso a recursos y herramientas tecnológicas: Brindar a los maestros acceso a recursos y herramientas tecnológicas relevantes en el campo STEAM es fundamental para su desarrollo profesional

Conclusión

La tecnología educativa en la formación STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) presenta una serie de desafíos, pero también ofrece numerosas oportunidades para mejorar la educación y preparar a los estudiantes para un futuro cada vez más digital.

Para abordar estos desafíos, se han propuesto recomendaciones:

La formación en esta metodología es fundamental; el dominio, conocimiento y competencias son la base de su implementación, pues su utilidad no depende únicamente del conocimiento tecnológico, sino de la capacidad de integrar las diferentes disciplinas que la componen, en la ejecución de proyectos e investigaciones, tendentes a presentar soluciones ante situaciones de aprendizaje y situaciones reales.



La integración de las artes en el enfoque STEM, convirtiéndolo en STEAM, también se presenta como una propuesta para agregar una dimensión creativa y estética al aprendizaje. Esta integración promueve la imaginación, la expresión personal y la innovación. El enfoque STEM promueve el desarrollo del pensamiento científico para la toma de decisiones del estudiante, lo que resulta muy útil tanto en el contexto educativo como en la vida cotidiana, asumiendo desde esta perspectiva un enfoque socioformativo y el aprendizaje para la vida.

Es necesaria la adquisición de una serie de conocimientos tecnológicos y científicos, aplicables a diferentes situaciones que puedan presentarse, desde una perspectiva integrada. Esta integración del conocimiento permite una mayor conciencia de las relaciones entre las diferentes áreas del saber, asegurando un mayor grado de participación en los proyectos resultantes. Además de favorecer el desarrollo de competencias para el análisis y la resolución de problemas, también promueve la innovación, el pensamiento creativo, crítico y computacional.

Referencias

Aula Planeta (2018). Educación STEAM: la integración como clave del éxito. <https://www.aulaplaneta.com/2018/01/15/recursos-tic/educacion-steam-la-integracion-clave-del-exito/>.

Casal, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. https://www.researchgate.net/publication/337334666_STEM_Oportunidades_y_retos_desde_la_Ensenanza_de_las_Ciencias

Castro, A., Jiménez, R. y Medina, J. (2021). Diseño de unidades STEM integradas: una propuesta para responder a los desafíos del aula multigrado. *Revista Científica Scielo*. Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-22532021000300339

Genwords, (2020). Educación STEAM: Qué Es, Barreras y Cómo Implementarlo en el Aula. <https://aulica.com.ar/educacion-modelo-steam/>

EduTEKA (2015). Reporte Horizonte 2015 - Edición para Educación Escolar (K-12). <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/ReporteHorizonte2015>

EY (2019). Informe el desafío de las vocaciones STEM. <https://www.digitales.es/wp-content/uploads/2019/09/Informe-EL-DESAFIO-DE-LAS-VOCACIONES-STEM-DIGITAL-AF-1.pdf>

Lobo, S. y Sánchez, E. (2022). Mediación didáctica-pedagógica de la metodología STEM; una propuesta para el desarrollo de habilidades sociales. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/9044/Mediacion%20didactica-pedagogica%20de%20la%20metodologia%20STEM%3B%20una%20propuesta%20para%20el%20desarrollo%20de%20habilidades%20sociales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Nadelson, L. S., Seifert, A. L. (2017). Integrated STEM defined: Contexts, challenges, and the future. The Journal of Educational Research, 110(3), 221-223. <https://doi.org/10.1080/00220671.2017.1289775> [Links]

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



STEAM LEGOLab: Experimentos controlados en la Ingeniería de Métodos y el control estadístico de la Calidad.

Ortiz González Yenith Cristina

Ingeniera Industrial

Docente Universidad de América

Yenith.ortiz@profesores.uamerica.edu.co

Trujillo Moreno Sandra Ximena

Ingeniera Industrial

Magister en Gestión de Redes de Valor y Logística.

Docente Universidad de América.

Sandra.trujillo@profesores.uamerica.edu.co

Resumen

En el mundo actual, la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) desempeña un papel crucial en la formación de estudiantes preparados para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Es fundamental fomentar un enfoque interdisciplinario que promueva el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad en estas áreas. Una herramienta educativa poderosa para lograrlo es el laboratorio de LEGO Education, el cual permite transmitir la esencia del STEM de una manera dinámica y participativa .

El laboratorio de LEGO Education combina la versatilidad y la familiaridad de los bloques de construcción LEGO con la programación de lenguaje basado en Scratch

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Word Blocks, brindando a los estudiantes la oportunidad de explorar conceptos STEM de forma práctica y divertida. A través de la programación por ensamblaje de bloques, los estudiantes aprenden a pensar de manera lógica y secuencial, utilizando los bloques para representar instrucciones y acciones específicas. Esto les permite crear programas y controlar los modelos que construyen, experimentando directamente los principios y conceptos de la ingeniería de métodos y control estadístico de la calidad que fueron aplicados.

En el marco de las disciplinas de Ingeniería de Métodos y Control Estadístico de la Calidad, los estudiantes de ingeniería industrial de quinto y sexto semestre realizaron de manera colaborativa en clase espejo el laboratorio LEGO Education de Experimentos controlados, con el fin recopilar datos repetitivos de tiempos cronometrados de los micromovimientos realizados en el ensamblaje y programación de los objetos construidos con LEGO y los posibles fallos que se puedan presentar en el proceso a controlar. Posteriormente, realizaron el análisis estadístico del comportamiento de los datos obtenidos, permitiendo así una comprensión más profunda de los conceptos y principios relacionados con la mejora de procesos y la toma de decisiones basada en datos.

Palabras clave: STEM, Ingeniería de Métodos, Control estadístico de la calidad, experimentos controlados, Lenguaje de programación Scratch.

Abstract

In today's world, STEM education (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) plays a crucial role in preparing students to face the challenges of the 21st century. It is essential to foster an interdisciplinary approach that promotes critical thinking, problem-solving, and creativity in these fields. One powerful educational tool to achieve this is LEGO Education, which allows the essence of STEM to be conveyed in a dynamic and participatory way.

LEGO Education combines the versatility and familiarity of LEGO building blocks with programming using Scratch Word Blocks. This provides students with the opportunity to explore STEM concepts in a practical and enjoyable manner. Through block-based programming, students learn to think logically and sequentially, using the blocks to represent specific instructions and actions. This enables them to create programs and control the models they build, directly experiencing the principles and concepts of methods engineering and statistical quality control.

Within the framework of the Methods Engineering and Statistical Quality Control disciplines, sixth-semester industrial engineering students collaboratively conducted the LEGO Education Controlled Experiments laboratory in a mirrored classroom



setting. The purpose was to collect repetitive data on timed micro-movements during the assembly and programming of LEGO objects. Subsequently, they performed statistical analysis on the behavior of the obtained data, leading to a deeper understanding of the concepts and principles related to process improvement and data-driven decision-making.

Keywords: STEM, Methods Engineering, Statistical Control, controlled experiments, Scratch programming language.

La experiencia

La experiencia se realizó para los estudiantes de Ingeniería Industrial con respecto a la temática control estadístico de la calidad e ingeniería de métodos de 5to y 6to semestre de la Universidad de América.

Propósito

La experiencia tuvo como objetivo fomentar el aprendizaje activo y práctico de los estudiantes de ingeniería industrial, mediante la implementación de metodologías STEM a través del laboratorio de LEGO Education. Según Corral et al. (2017), la integración de la programación y la robótica en la educación permite a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas y fortalecer su comprensión de conceptos científicos y matemáticos. En este caso, se utilizó el lenguaje de programación basado en Scratch Word Blocks, que consiste en ensamblar bloques de comandos para controlar los movimientos de los modelos de LEGO.

Además, se buscó aplicar los principios de la Ingeniería de Métodos y el Control Estadístico de la Calidad. Según Niebel et al. (2018), la Ingeniería de Métodos se enfoca en analizar, mejorar y optimizar los procesos de trabajo para aumentar la productividad y reducir los desperdicios. Por otro lado, el Control Estadístico de la Calidad, según Montgomery (2017), se basa en el análisis y control de la variabilidad en los procesos para garantizar la calidad de los productos o servicios.



En este contexto, se realizaron experimentos controlados en los que los estudiantes tomaron, registraron y analizaron datos obtenidos de los micromovimientos en el ensamblaje de los objetos contruidos con LEGO. El análisis estadístico de estos datos permitió a los estudiantes comprender los conceptos clave relacionados con la mejora y optimización de los procesos. Como señala Pyzdek (2016), el control estadístico de la calidad proporciona herramientas y técnicas para tomar decisiones basadas en datos y mejorar continuamente los procesos.

Además de fortalecer los conocimientos teóricos adquiridos en las disciplinas de Ingeniería de Métodos y Control Estadístico de la Calidad, esta experiencia también fomentó el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo. Según Martín-Dorta et al. (2019), el aprendizaje práctico y colaborativo, como el realizado a través de la gamificación con LEGO, promueve el pensamiento crítico y la habilidad para resolver problemas complejos en un entorno de trabajo en equipo.

En conclusión, esta experiencia de aplicación de metodologías STEM con LEGO Education permitió a los estudiantes de ingeniería industrial fortalecer sus habilidades prácticas, adquirir conocimientos teóricos en Ingeniería de Métodos y Control Estadístico de la Calidad, y desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo. Además, la utilización de datos y el análisis estadístico proporcionaron una base sólida para la toma de decisiones basada en datos y la mejora continua de los procesos.

Descripción

El laboratorio de LEGO Education fue llevado a cabo en dos sesiones de tres horas cada una, se conforman ocho grupos de cuatro estudiantes. Durante el laboratorio, se asignaron roles específicos a los estudiantes, tales como, el operario de



ensamblaje, el líder de toma de tiempos con cronómetro, el registrador de datos y el líder de control de la calidad encargados de verificar las conformidades y no conformidades durante el proceso.

En la primera sesión, los estudiantes utilizaron la aplicación de LEGO Education Spike para seguir las instrucciones de ensamblaje y repitieron cada operación de ensamble diez veces, aplicando pensamiento crítico para optimizar los tiempos en cada repetición, tomando decisiones basadas en el proceso. Una vez que el objeto fue ensamblado, se procedió a programarlo y validar su funcionamiento.

La segunda sesión se dedicó al análisis de los datos obtenidos a través del control estadístico de la calidad. Los estudiantes con los datos obtenidos que registraron en la herramienta de la calidad llamada hoja de recogida de datos, con esta información y llevaron a cabo un análisis detallado de los resultados. Como parte de los resultados del laboratorio, presentaron histogramas, diagramas de Pareto, diagramas de proceso, diagramas de operaciones y diagramas de recorrido que ilustraban visualmente el proceso de ensamblaje. Además, entregaron una base de datos que registraba los tiempos en relación con los micromovimientos, así como gráficos estadísticos y una presentación que incluía acciones de mejora para optimizar el proceso.

El laboratorio de LEGO Education proporcionó a los estudiantes la oportunidad de aplicar habilidades técnicas y de pensamiento crítico en un entorno práctico. A través del ensamblaje, programación y análisis de datos, los estudiantes adquirieron una comprensión más profunda de los conceptos y principios de la ingeniería de métodos y el control estadístico de la calidad.

Recursos necesarios

Kits de laboratorio LEGO Education Spike, App LEGO Education Spike
Computadores, Excel, Software para diagramación de procesos Bizagi.



Valoración de la experiencia

Es importante resaltar la estrecha relación entre esta experiencia y la metodología STEM, centrada en la integración de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, que ha demostrado ser altamente efectiva para fomentar habilidades críticas en los estudiantes, como el pensamiento analítico, la resolución de problemas y la creatividad.

Al implementar la metodología STEM a través del laboratorio de LEGO Education, los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también los aplican de manera práctica y concreta. Esto les permite comprender la relevancia y aplicabilidad de los conceptos aprendidos en un contexto real, lo cual aumenta su motivación y compromiso con el aprendizaje.

Además, la aplicación de la gamificación en las aulas de clase a través del uso de LEGO Education brinda una experiencia de aprendizaje más dinámica y participativa. La gamificación utiliza elementos de juegos para motivar a los estudiantes, fomentar la competencia y recompensar los logros. Esto crea un entorno de aprendizaje lúdico y estimulante, donde los estudiantes se involucran activamente y se sienten más motivados para explorar, experimentar y aprender.

La combinación de la metodología STEM y la gamificación en el laboratorio de LEGO Education ofrece múltiples beneficios para los estudiantes. Les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades clave para el siglo XXI, como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva, el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos. Además, les permite experimentar el proceso de diseño, construcción, programación y análisis de manera holística, lo que promueve la creatividad, la innovación y el pensamiento disruptivo.

Esta experiencia amplió el horizonte de los estudiantes y les permite de manera integral enfrentar los retos actuales y futuro, con herramientas y habilidades



necesarias para sobresalir en un mundo cada vez más tecnológico y globalizado desde una perspectiva divertida y motivadora.

Referencias

Corral, L., Ballester, A., & Gutierrez, D. (2017). The educational robot as a tool to develop STEM skills in children with autism spectrum disorders. *Robotics*, 6(2), 10.

Montgomery, D. C. (2017). *Introduction to statistical quality control*. John Wiley & Sons.

Niebel, B. W., Freivalds, A., & Andris, F. (2018). *Motion and time study: Design and measurement of work*.



Autoevaluación formativa para la mejora continua del profesor de medicina

Jara Gutiérrez Nancy Patricia

Consultor educativo. Facultad de Medicina, UNAM, México.

nancyjarag@gmail.com

Gatica Lara Florina

Facultad de Medicina, UNAM, México.

florgl69@gmail.com

Resumen

Los contextos universitarios actuales están en constante cambio, permitiendo al profesor la innovación y la creatividad en acción, en busca de la excelencia académica. Por lo tanto, las escuelas de medicina requieren profesores reflexivos. Ellos a través de procesos auto-reflexivos, críticos, analicen permanentemente su práctica docente, en el contexto donde se desempeñan. Establezcan sus planes de formación que permitan responder a los desafíos planteados. El objetivo es determinar la importancia de la autoevaluación formativa del profesor de medicina en el proceso de mejora continua. Para el desarrollo de este trabajo se realizó una revisión sistemática de artículos científicos publicados en las bases de datos EBSCO, MEDLINE, Pubmed, ERIC, Google Scholar, Redalyc, Science Direct y Scopus. De 750 publicaciones encontradas, 55 cumplieron con los criterios de inclusión. Se concluye que la autoevaluación en los profesores de medicina concebida de manera eficaz, objetiva, crítica y trascendente permite garantizar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, al brindar conocimiento del nivel de desempeño docente profesional y brindar información para generar transformaciones. en busca de la mejora continua.



Palabras clave: autoevaluación formativa; desarrollo profesional docente; docente de medicina.

Abstract

The current university contexts are constantly changing, allowing the professor innovation and creativity in action, in search of academic excellence. Therefore, medical schools require thoughtful teachers. They, through self-reflective, critical processes, permanently analyze their teaching practice, in the context where they work. Establish your training plans that allow you to respond to the challenges posed. The objective is to determine the importance of the formative self-assessment of the medicine professor in the process of continuous improvement. For the development of this work, a systematic review of scientific articles published in the EBSCO, MEDLINE, Pubmed, ERIC, Google Scholar, Redalyc, Science Direct and Scopus databases was carried out. Of 750 publications found, 55 met the inclusion criteria. It is concluded that self-assessment in medicine professors conceived in an effective, objective, critical and transcendent way allows to guarantee the quality of the teaching-learning processes, by providing knowledge of the level of professional teaching performance and providing information to generate transformations in search of continuous improvement.

Keywords: formative self-assessment; faculty development; medical teacher.

Introducción

Con base a los cambios socioeconómicos, tecnológicas y de comunicación (Meliá, Jornet, & Sánchez-Delgado) la universidad como institución social se compromete a ofrecer una propuesta educativa pertinente, con el propósito de difundir conocimientos, investigar e igualmente formar profesionales competentes orientados por profesores idóneos en su labor (Hamui, 2016) con una alta formación en su saber disciplinar y profesoral (Bing-You, 2017; Vaillant, 2016). Lo que hace necesario, implementar una autoevaluación de manera sistemática y periódica del desempeño docente, (Suárez & Muñoz, 2016) siendo la autoevaluación un mecanismo de reflexión donde el profesor determina falencias y fortalezas implicadas en su trabajo



como académico y el camino para alcanzarlas (Hanne, 2014; Jara-Gutiérrez, Díaz-López, & Zapata-Castañeda, 2015). En la mayoría de las universidades a nivel mundial, la opinión de los estudiantes es la principal fuente de evaluación docente. A partir de la cual se plantean las sugerencias de cambio y planes de desarrollo profesoral. Por tanto, la autoevaluación docente no tiene un alto nivel de relevancia dentro de la evaluación docente. En la revisión bibliográfica se indagó globalmente en las bases de datos PubMed y Google Scholar, con el fin de ver la posibilidad de abordar el tema. Luego una búsqueda más exhaustiva en las bases de datos EBSCO, ERIC, Redalyc, Science direct y Scopus, se emplearon los descriptores: autoevaluación docente en medicina, autoevaluación formativa y desarrollo profesional docente. Se usó el conector "AND" entre ellos, para obtener resultados más precisos y rigurosos. Solo se incluyeron artículos publicados en revistas indexadas, en inglés y español. También, se tuvieron en cuenta las listas de referencias de algunos artículos primarios. Se excluyeron artículos de revisión o de análisis con base a los descriptores anteriores, en áreas diferentes de medicina. Se encontraron 750 estudios y finalmente se seleccionaron 55 que respondían al objetivo del estudio. La autoevaluación en los profesores de medicina planeada de manera eficaz, objetiva, crítica y trascendente permite garantizar la calidad de los procesos enseñanza aprendizaje, al proveer el conocimiento del nivel de actuación profesional docente y suministrar información con el fin de generar transformaciones sustanciales en la búsqueda de la mejora continua. Es necesario la elaboración de un Plan de Mejora (López, García, Batte, & Cobas Vilches, 2015) junto con las autoridades académicas de cada facultad en el momento de la retroalimentación. Así que, identifica y analiza los inconvenientes para proponer acciones precisas y sencillas, dentro de los cuales se pueden plantear procesos de formación docente y cambiar ciertas condiciones del ambiente donde se realiza la autoevaluación, como



establecer los tiempos concretos en los que las acciones habrán de realizarse, como el tiempo planeado desde la agenda académica del profesor y con el fin de que se cumplan.

Desarrollo

La autoevaluación docente de Medicina La autoevaluación docente es un elemento esencial en el cambio e innovación favoreciendo la reflexión crítica y la retroalimentación. (Jiménez, 2017; Ortiz-López, 2017). Es un proceso sistemático, complejo, dinámico y continuo, el cual hecho con rigor metodológico y con el apoyo de las correspondientes autoridades académicas y administrativas permite obtener información relevante, confiable, válida y significativa que posibilita a su vez, dar juicios de valor con el propósito de proporcionar directrices que permiten concebir transformaciones en la conducta docente encaminadas a desarrollar estrategias y acciones con el propósito de lograr un mejoramiento continuo (Kaufman, 2018). Al ser controlada por el profesor le permite mayor autoconfianza y mayor conocimiento de sí mismo. (Lorca, 2016) Se considera una herramienta de carácter diagnóstico y sumativo por medio de la cual de manera individual o con otros compañeros permite una autorreflexión en la cual se emite juicios de sí mismo en relación con sus conocimientos, desempeño, destrezas, necesidades y modo de actuar valorando las metas propuestas (Vanassche, Kidd, & Murray, 2019) en busca de la excelencia en el ámbito pedagógico (MacPhail, Ulvik, Guberman, Czerniawski, Oolbekkink-Marchand, & Bain, 2019.)

Al establecer criterios hacia la optimización de la calidad en la docencia, el profesor toma conciencia, se adapta a su realidad (Siu, 2020) y toma de decisiones oportunas (Anijovich, & Cappelletti, 2020). Por lo que la autoevaluación se convierte en un mecanismo para el crecimiento tanto personal como profesional (Nisly, Sebaaly, Fillius, Haltom, & Dinkins, 2020). Inclusive, la reflexión y la autocrítica como



elementos fundamentales de la autoevaluación docente permiten generar alternativas de formación y perfeccionamiento, al implementar medidas correctivas para un pleno desarrollo de la docencia (Navarro Hernández, Illesca Pretty, Cerda González, Rojo Venegas, González Osorio, & Gittermann Cid, 2021).

Cuando el profesor se centra en su práctica, establece una verdadera comprensión de su proceso formativo docente (Mulla, Osland-Paton, Rodríguez, Vazquez, & Kupesic Plavsic, 2020) impacta en las diferentes actividades que ejecuta en su desempeño laboral y así motivado llega a ser realmente responsable de su práctica pedagógica. Consecuentemente, realizar un proceso de autoevaluación docente permite conocer deficiencias y optimizar la planeación y conducción de la práctica educativa (Seivane, & Brenlla, 2021) junto con una retroalimentación eficaz permite definir acciones específicas y generar planes de desarrollo docente con un apropiado seguimiento. (Galaz Ruiz, Jiménez-Vásquez, & Díaz-Barriga, 2019.) Desde allí, se establece el escenario donde cada profesor a través de una profunda reflexión construye su identidad profesional docente (Marsilla, & Luján, 2019.) La autoevaluación en cada facultad se puede construir a partir de ciertos parámetros básicos de los cuales, se podrán ir agregando otros que surjan de la propia realidad del aula y de la institución (Chávez Ávila, 2017; Palau, et al, 2019).

Por lo que algunos de los posibles ámbitos de la actuación del profesor que podrían ser autoevaluados incluirían desempeño profesional docente, el plan de trabajo, implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje, características personales del docente, relaciones interpersonales y clima que se generan en y fuera del aula (Jiménez, 2017) donde cada facultad según sus intereses planifica su proceso de autoevaluación docente. De otra parte, existen otras estrategias para desarrollar el proceso de autoevaluación: autograbación en audio y video de la práctica docente en el aula, la aplicación de cuestionarios que valoren la práctica



docente con otros miembros de la comunidad educativa, la elaboración de registros de observación de las clases, y la realización de portafolios (Castellanos & Reyes Restrepo, 2022). Establecer una autoevaluación formativa que trascienda, fundamentada en la reflexión y autocrítica, permite que el evaluado se interese por su práctica en situaciones cotidianas dentro y fuera del aula, al dar sentido a su labor (Poulou, Reddy, & Dudek, 2019). Una retroalimentación apropiada, permite revisar continuamente los avances obtenidos, debe realizarse de forma permanente, analítica, objetiva y enfocada hacia un fin tangible para mejorar aspectos que influyen en los procesos de enseñanza-aprendizaje y desde los compromisos adquiridos, tomar conciencia para superar los modelos evaluativos de autocomplacencia (Hilburg, Patel, Ambruso, Biewald, & Farouk, 2020). Implementar una propuesta de autoevaluación formativa del desempeño docente trascendente desde la educación médica implica que ésta se integre como una forma de pensamiento particular acerca del ejercicio de la enseñanza y permita la construcción de experiencias didácticas innovadoras (Sancho, 2019).

Para lograr una autoevaluación formativa y obtener la mejora continua, los profesores deben estar abiertos a los comentarios, sugerencias (Buja, 2019) y convencidos de que esta valoración es necesaria y útil en la identificación de fortalezas y debilidades las cuales son importantes en la toma de decisiones que hacen posible el perfeccionamiento de la práctica profesoral (Gruppen, Irby, Durning, & Maggio, 2019). El plan de formación docente trazado desde el análisis del evaluado necesita una constante renovación y actualización de la práctica docente, para formar los médicos que la sociedad de hoy reclama (Woolley, Clithero-Eridon, Elsanousi, & Othman, 2019) y favorece a que la facultad adquiera responsabilidades para mejorar su entorno social social accountability.



Planteando estrategias pedagógicas investigativas, programas y servicios orientados a resolver las necesidades prioritarias de salud y responde a los posibles desafíos sociales, garantizando que dichos esfuerzos alcancen los resultados y efectos que se pretenden (Elshami, Taha, Abuzaid, Saravanan, Al Kawas, & Abdalla, 2021). Es necesario formular una propuesta formativa desde el mismo profesor de manera planificada, continua y dinámica (Chen, Kern, Kearns, Thomas, Hughes & Tackett, 2019) que garantice una revisión constante de los procesos con una profunda reflexión, enfocada hacia el perfil del profesorado que cada facultad establece, forjando posibilidades de crecimiento personal, laboral, y profesional (Hordijk, Hendrickx, Lanting, MacFarlane, Muntinga, & Suurmond, 2019).

Conclusiones

Los hallazgos de esta revisión permiten tener un enfoque más claro respecto a la importancia de la autoevaluación formativa de los profesores de medicina, la cual al hacerla de manera eficaz, objetiva, crítica y trascendente obtiene información de la práctica profesoral, identifica áreas de oportunidad y aciertos, genera transformaciones sustanciales y perfecciona el desempeño docente. Encaminada como un proceso con libertad se convierte en una estrategia consensuada que lo incentiva a generar juicios valorativos acerca de su conocimiento, actuar y principios. El propósito de este proceso es transformarse en el ámbito personal y profesional de manera continua contribuyendo a garantizar la calidad los procesos de enseñanza aprendizaje y mejorar la realidad de su contexto al dar un sentido real a práctica educativa.



Referencias

Anijovich, R., & Cappelletti, G. (2020). La retroalimentación formativa: Una oportunidad para mejorar los aprendizajes y la enseñanza. *Revista Docencia Universitaria*, 21(1), 81-96.

Bing-You, Robert G. (2017). "T2 (teaching & thinking)-in-action skills of highly rated medical teachers: ¿How do we help faculty attain that expertise?" *Innovation Educative Teaching International.*; 54:409-17.

Buja, L. M. (2019). Medical education today: all that glitters is not gold. *BMC medical education*, 19(1), 1-11.43.

Castellanos Galindo, S. H., & Reyes Restrepo, B. C. (2022). Construcción de e-portafolios en prácticas formativas bajo modalidad a distancia. *Perspectiva Educacional*, 61(3), 219-239.

Chávez Ávila, P. (2017). El portafolio digital como instrumento de reflexión y autoevaluación docente en la educación superior. *Aletheia. Revista de Desarrollo Humano, Educativo y Social Contemporáneo*, 9(1), 76-97.

Chen, B. Y., Kern, D. E., Kearns, R. M., Thomas, P. A., Hughes, M. T., & Tackett, S. (2019). From modules to MOOCs: application of the six-step approach to online curriculum development for medical education. *Academic Medicine*, 94(5), 678-685.

Elshami, W., Taha, M. H., Abuzaid, M., Saravanan, C., Al Kawas, S., & Abdalla, M. E. (2021). Satisfaction with online learning in the new normal: perspective of students and faculty at medical and health sciences colleges. *Medical Education Online*, 26(1), 1920090.

Galaz Ruiz, A., Jiménez-Vásquez, M. S., & Díaz-Barriga, Á. (2019). Evaluación del

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



desempeño docente en Chile y México. Antecedentes, convergencias y consecuencias de una política global de estandarización. Perfiles educativos, 41(163), 177-199.

Gruppen, L. D., Irby, D. M., Durning, S. J., & Maggio, L. A. (2019). Conceptualizing learning environments in the health professions. *Academic Medicine*, 94(7), 969-974.

Hamui AH. (2016). Tensiones y reconfiguraciones de la práctica docente ante el cambio curricular en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Investigación en Educación Médica*. 5:215-19.

Hanne C. (2014). El proyecto Tuning latinoamericano: la experiencia del área de Medicina. *Rev Hosp Clin Univ*. 25:19-31. *Revista Cubana en Educación Médica Superioe*. 2019;33(1)

Hilburg, R., Patel, N., Ambruso, S., Biewald, M. A., & Farouk, S. S. (2020). Medical education during the coronavirus disease-2019 pandemic: learning from a distance. *Advances in chronic kidney disease*, 27(5), 412-417.

Hordijk, R., Hendrickx, K., Lanting, K., MacFarlane, A., Muntinga, M., & Suurmond, J. (2019). Defining a framework for medical teachers' competencies to teach ethnic and cultural diversity: results of a European Delphi study. *Medical teacher*, 41(1), 68-74.

Jara-Gutiérrez NP, Díaz-López MM, Zapata-Castañeda PN. (2015). Desafíos educativos para el profesor de medicina: evaluación de su desempeño. *latreia*. 28:292-9.



Jiménez AA. (2017). Un instrumento de preguntas abiertas para la revisión de la docencia universitaria/An instrument of open questions for the review of university teaching. *Revista Fuentes*. 19:57-71.

Kaufman, D. M. (2018). Teaching and learning in medical education: how theory can inform practice. *Understanding medical education: evidence, theory, and practice*, 37-69.

Lorca AP. (201).6. La reflexión sobre la propia práctica en docentes universitarios como mecanismo para reducir el abandono estudiantil. Quito, Ecuador: Congresos CLABES.

MacPhail, A., Ulvik, M., Guberman, A., Czerniawski, G., Oolbekkink-Marchand, H., & Bain, Y. (2019). The professional development of higher education-based teacher educators: needs and realities. *Professional development in education*, 45(5), 848-861.

Marsilla, J. I. E., & Luján, E. L. (2019). La formación del profesorado universitario para la educación en la gestión de la sostenibilidad. *Publicaciones: Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, 49(1), 53-62.

Meliá JM. Jornet, JG, Sánchez-Delgado P. (2014). Factores contextuales que influyen en el desempeño docente. *RIEE*. 7:185-95.

Mulla, Z. D., Osland-Paton, V., Rodriguez, M. A., Vazquez, E., & Kupesic Plavsic, S. (2020). Novel coronavirus, novel faculty development programs: Rapid transition to eLearning during the pandemic. *Journal of Perinatal Medicine*, 48(5), 446-449.

Navarro Hernández, N., Illesca Pretty, M., Cerda González, C., Rojo Venegas, R., González Osorio, L., & Gittermann Cid, R. (2021). Evaluación del desempeño

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



docente clínico: diseño y validación de un instrumento. Investigación en educación médica, 10(37), 61-70.

Nisly, S. A., Sebaaly, J., Fillius, A. G., Haltom, W. R., & Dinkins, M. M. (2020). Changes in pharmacy students' metacognition through self-evaluation during advanced pharmacy practice experiences. American journal of pharmaceutical education, 84(1).

Ortiz-López N. Retroalimentación: Piedra angular de la enseñanza clínica. Rev Méd Chile. 2017;145:679.

Palau, P., Domínguez, E., Lluca, A., Núñez, J., Bertomeu-González, V., Sánchez, J. V., & Pallarés, V. (2019). Los desafíos del profesorado clínico en la educación médica. Educación Médica, 20, 37-41.

Poulou, M. S., Reddy, L. A., & Dudek, C. M. (2019). Relation of teacher self-efficacy and classroom practices: A preliminary investigation. School Psychology International, 40(1), 25-48.

Sancho, M. H. (2019). Autoevaluación y autocalificación desde la evaluación formativa. Una propuesta en Educación Primaria. Revista Infancia, Educación y Aprendizaje, 5(2), 579-583.

Seivane, M. S., & Brenlla, M. E. (2021). Evaluación de la Calidad Docente Universitaria desde la Perspectiva de los Estudiantes. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 14(1), 35-46.

Siu, J. L. R. (2020). Las habilidades blandas como base del buen desempeño del docente universitario. Innova research journal, 5(2), 186-199.



Suárez MH, Muñoz GH. (2016). ¿Qué pasa con los académicos? *Rev Educ Sup.*;45:1-22.

Vaillant D. (2016). Algunos marcos referenciales en la evaluación del desempeño docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa.* 1:2

Vanassche, E., Kidd, W., & Murray, J. (2019). Articulating, reclaiming and celebrating the professionalism of teacher educators in England. *European Journal of Teacher Education*, 42(4), 478-491.

Woolley, T., Clithero-Eridon, A., Elsanousi, S., & Othman, A. B. (2019). Does a socially-accountable curriculum transform health professional students into competent, work-ready graduates? A cross-sectional study of three medical schools across three countries. *Medical Teacher*, 41(12), 1427-1433.



La Gamificación como estrategia de aprendizaje en educación superior

Hernández Mendoza Sandra Luz

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Escuela Superior de Tizayuca

sandrahm@uaeh.edu.mx

Olguín Guzmán Edgar

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo- Área académica de Computación y Electrónica

Hernández Mendoza Jorge Martín

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Escuela Superior de Tepeji del Río

jorgemhdez@gmail.com

Resumen

La gamificación en la educación superior es un enfoque que combina elementos y mecánicas de los juegos con el aprendizaje académico. Aunque no hay un consenso absoluto sobre su origen exacto, se puede rastrear su desarrollo a lo largo de varias décadas.



El uso de juegos y elementos de juego en la educación tiene raíces históricas, pero el concepto moderno de gamificación se popularizó a principios del siglo XXI. Algunos antecedentes relevantes incluyen la teoría del flujo, que se centra en el estado mental óptimo que se alcanza cuando una persona está completamente inmersa en una actividad, donde esta teoría proporciona una base para entender cómo los juegos pueden involucrar y motivar a los estudiantes de educación superior. Así mismo durante décadas, se han utilizado juegos educativos en las aulas para fomentar el aprendizaje y la participación de los estudiantes, estos juegos a menudo se presentaban en forma de juegos de mesa, software educativo o programas interactivos en computadoras.

Por otra parte, a partir de e la década de 2000, surgieron los serious games o juegos serios, que se enfocaban en la educación y la formación donde el objetivo principal enseñar conceptos específicos mientras los jugadores se divertían.

Además, el avance de la tecnología, especialmente los dispositivos móviles y las plataformas en línea, han permitido la integración más fácil de elementos de juego en el entorno educativo, dichas aplicaciones móviles, los juegos en línea y las plataformas de aprendizaje virtual proporcionaron herramientas y oportunidades para la gamificación en la educación superior.

En general, la gamificación en la educación superior ha ido evolucionando a medida que los educadores y los investigadores han explorado cómo los elementos de juego pueden motivar, involucrar y mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Aunque su origen puede rastrearse a diversos antecedentes, el concepto moderno de gamificación ha ganado popularidad en los últimos años debido a su potencial para fomentar la participación y el aprendizaje significativo en entornos educativos.

El propósito del presente trabajo es mostrar cómo estos elementos son percibidos por los estudiantes y cómo son capitalizados en el proceso de aprendizaje en educación superior cuando se aplican actividades que incluyen gamificación basadas en retos.

Palabras clave: gamificación, aprendizaje, innovación educativa, educación superior.

Abstract

Gamification in higher education is an approach that combines game elements and mechanics with academic learning. Although there is no absolute consensus on its exact origin, its development can be traced over several decades.



The use of games and game elements in education has historical roots, but the modern concept of gamification became popular at the beginning of the 21st century. Some relevant background includes the flow theory, which focuses on the optimal state of mind that is reached when a person is fully immersed in an activity, where this theory provides a foundation to understand how games can engage and motivate education students. superior.

For decades, educational games have been used in classrooms to encourage student learning and engagement, often in the form of board games, educational software, or interactive computer programs.

On the other hand, starting in the 2000s, serious games or serious games arose, which focused on education and training where the main objective was to teach specific concepts while the players had fun.

In addition, the advancement of technology, especially mobile devices and online platforms, have allowed easier integration of gaming elements in the educational environment, such mobile applications, online games and virtual learning platforms provided tools and opportunities for gamification in higher education.

In general, gamification in higher education has evolved as educators and researchers have explored how game elements can motivate, engage, and enhance the learning experience for students. Although its origin can be traced back to various backgrounds, the modern concept of gamification has gained popularity in recent years due to its potential to encourage participation and meaningful learning in educational settings.

The purpose of this paper is to show how these elements are perceived by students and how they are capitalized in the learning process in higher education when activities that include challenge-based gamification are applied.

Keywords: gamification, learning, educational innovation, higher education.

Introducción

La gamificación, como estrategia de aprendizaje en educación superior, ha ganado popularidad en los últimos años debido a su capacidad para motivar y comprometer a los estudiantes de una manera lúdica y participativa, además dentro del contexto educativo busca aprovechar los elementos y mecánicas propias de los juegos para fomentar el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Marín Diaz, 2015)



Gallego et al. (2014) describen que la gamificación utiliza una variedad de técnicas, como el establecimiento de objetivos, la competencia, la colaboración, los sistemas de recompensas y el seguimiento del progreso, para involucrar a los estudiantes de manera efectiva, al implementar elementos de juego en el currículo, los educadores pueden transformar el aula en un entorno más dinámico y atractivo, donde los estudiantes se sienten motivados a participar y a asumir un rol activo en su propio aprendizaje. Uno de los beneficios clave de la gamificación es su capacidad para promover la adquisición de habilidades y conocimientos de una manera más memorable y significativa, al enfrentar desafíos y superar obstáculos dentro del contexto de un juego, los estudiantes pueden experimentar una mayor retención de la información y una mejor comprensión de los conceptos, así mismo Además, la gamificación fomenta el desarrollo de habilidades como la toma de decisiones, el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la perseverancia, todas ellas fundamentales en el mundo actual.

Otro aspecto importante de la gamificación es su capacidad para personalizar el proceso de aprendizaje. Los juegos pueden adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y permitir que los estudiantes avancen a su propio ritmo, sin embargo, es fundamental que la gamificación se implemente de manera cuidadosa y equilibrada no se trata simplemente de agregar juegos a la educación superior, sino de diseñar cuidadosamente las actividades y evaluar su impacto en el proceso de aprendizaje. (Valderrama, 2015)

Planteamiento del problema

La gamificación es una estrategia de aprendizaje que utiliza elementos y mecánicas propias de los juegos en entornos no lúdicos, como la educación superior. A través de la aplicación de elementos como puntos, niveles, recompensas y desafíos, se busca motivar a los estudiantes y fomentar su participación en el proceso de



aprendizaje, sin embargo, a pesar de su creciente popularidad, existen desafíos y problemáticas asociadas a la implementación de la gamificación en la educación superior que requieren ser abordados.

En primer lugar, uno de los desafíos radica en el diseño efectivo de las actividades gamificadas donde es necesario desarrollar tareas y desafíos que estén alineados con los objetivos de aprendizaje y que sean relevantes para los contenidos académicos, además, se debe garantizar que los elementos lúdicos no distraigan o desvíen la atención de los estudiantes de los conceptos fundamentales que se busca enseñar. Otro problema es la evaluación de los resultados de la gamificación en el aprendizaje, aunque se espera que la gamificación mejore la motivación y el compromiso de los estudiantes, es importante determinar si realmente se traduce en un aprendizaje más profundo y significativo.

Metodología

La metodología empleada es descriptiva debido a que la gamificación utiliza elementos y técnicas propias de los juegos en contextos no lúdicos, como la educación. Y al aplicarla como estrategia de aprendizaje en la educación superior, se busca aumentar la motivación, el compromiso y el interés de los estudiantes, promoviendo un ambiente de aprendizaje más activo y participativo.

Por lo anterior ha sido necesario describir los pasos principales para implementar la gamificación en la educación superior:

- Definir los objetivos de aprendizaje: Antes de comenzar a diseñar la gamificación, es importante establecer claramente los objetivos de aprendizaje que se desean alcanzar, estos objetivos deben estar alineados con los contenidos curriculares y las competencias que se espera que los estudiantes desarrollen.



- Identificar los elementos de juego: La gamificación implica la incorporación de elementos propios de los juegos, como puntos, niveles, desafíos, recompensas, tablas de clasificación, entre otros, es necesario identificar qué elementos son los más adecuados para el contexto educativo y cómo se pueden integrar de manera significativa en las actividades de aprendizaje.
- Diseñar las actividades gamificadas: Una vez definidos los elementos de juego, se deben diseñar las actividades de aprendizaje que los incorporen. Estas actividades pueden incluir simulaciones, juegos de roles, misiones, preguntas y respuestas, resolución de problemas, entre otros. Es importante que las actividades sean desafiantes y estimulantes, pero también relevantes para los contenidos de estudio.
- Establecer reglas y estructura: Al igual que en un juego, la gamificación requiere de reglas claras y una estructura bien definida. Los estudiantes deben conocer las reglas del juego, cómo se obtienen puntos, cómo se avanza de nivel, qué recompensas se pueden obtener, etc. Esto les permitirá comprender las expectativas y participar de manera efectiva en la experiencia gamificada.
- Proporcionar retroalimentación constante: La retroalimentación es fundamental en la gamificación. Los estudiantes deben recibir retroalimentación inmediata sobre su desempeño, tanto en términos de aciertos como de errores, esto les permite aprender de manera continua y ajustar sus estrategias. La retroalimentación puede ser proporcionada por el profesor, pero también puede ser generada por el propio sistema gamificado, como comentarios automáticos o notificaciones de avance.
- Fomentar la colaboración y la competencia: La gamificación puede promover la colaboración entre los estudiantes a través de la creación de equipos, la



resolución conjunta de desafíos o la competencia amistosa. También se puede introducir la competencia a través de tablas de clasificación, donde los estudiantes pueden comparar su desempeño con el de sus compañeros. Esto puede ser un incentivo adicional para el compromiso y la participación.

- *Evaluar el progreso y los resultados*: Es importante evaluar el impacto de la gamificación en el aprendizaje de los estudiantes, esto se puede realizar a través de la observación directa, la recopilación de datos cuantitativos (por ejemplo, el número de puntos obtenidos) y cualitativos (por ejemplo, la percepción de los estudiantes sobre la experiencia gamificada). Estos resultados pueden servir para ajustar y mejorar la implementación de la gamificación.

La gamificación en la educación superior implica la integración de elementos y técnicas de juego en las actividades de aprendizaje, con el objetivo de motivar y comprometer a los estudiantes. Al diseñar e implementar una estrategia de gamificación, es fundamental tener en cuenta los objetivos de aprendizaje, los elementos de juego, las reglas, la retroalimentación, la colaboración y la evaluación del progreso (González & Mora, 2015).

Resultados

Al término de este trabajo de investigación se pudo determinar que la gamificación aplica elementos de juegos en contextos no lúdicos para fomentar la participación y el aprendizaje, ha sido ampliamente estudiada en el campo de la educación superior, aunque los resultados pueden variar según la implementación específica y el contexto de uso, se han encontrado varios beneficios potenciales de la gamificación como estrategia de aprendizaje en la educación superior. Algunos de estos resultados incluyen:



1. **Mayor motivación y compromiso:** La gamificación puede aumentar la motivación de los estudiantes al introducir elementos lúdicos que los mantienen comprometidos y los animan a participar activamente en las actividades de aprendizaje. Los desafíos, la competencia amistosa y las recompensas virtuales pueden fomentar la participación y el esfuerzo adicional.
2. **Mejora del aprendizaje y la retención de conocimientos:** Los juegos y las actividades gamificadas pueden ayudar a los estudiantes a comprender y retener mejor los conceptos y el contenido del curso. Al presentar la información de manera interactiva y atractiva, se promueve el procesamiento activo y la práctica constante, lo que puede conducir a un aprendizaje más efectivo.
3. **Desarrollo de habilidades y competencias:** La gamificación puede facilitar el desarrollo de habilidades específicas y competencias relevantes para el campo de estudio. Los juegos pueden simular situaciones del mundo real, lo que permite a los estudiantes practicar y aplicar habilidades prácticas de manera segura y repetida, lo que conduce a un mejor dominio de las competencias necesarias.

Sin embargo, cabe señalar que la gamificación no es una solución universal y los resultados pueden variar según la implementación. Es importante considerar cuidadosamente los objetivos de aprendizaje, el diseño de las actividades gamificadas y la retroalimentación brindada para garantizar una experiencia efectiva y significativa para los estudiantes. Además, se requiere un equilibrio entre los elementos de juego y los objetivos académicos para evitar que la gamificación se perciba como una distracción superficial en lugar de un enfoque de aprendizaje sólido.



Conclusiones

La gamificación en la educación superior se ha mostrado como una estrategia prometedora para mejorar la calidad del aprendizaje, promover la participación y la motivación de los estudiantes, y desarrollar habilidades y competencias necesarias para su formación académica y profesional. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la implementación efectiva de la gamificación requiere un diseño cuidadoso, una integración adecuada en los currículos y una evaluación constante para garantizar su eficacia y beneficios a largo plazo.

Citas

Gallego, Francisco et al. (2014) *Panorámica: serious games, gamification y mucho más*. Revisión, Castellón, v. 7, n. 2, p. 13-23.

González Carina; Mora, Alberto (2014). *Methodological proposal for gamification in the computer engineering teaching*. In: SIERRA, José Luis; DODERO, Juan Manuel; BURGOS, Daniel (Ed.); INTERNATIONAL SYMPOSIUM, Logroño. Proceeding computers in education (SIIE). Logroño: Universidad de La Rioja, 2014. p. 29-34.

Marín Díaz, V. (2015). *Digital EDUCATION. La Gamificación Educativa: una alternativa para la enseñanza creativa*. Recuperado el 12 de mayo de 2023, de <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/13433/pdf>

Valderrama, B (2015). *Los secretos de la gamificación: 10 motivos para jugar*. Capital Humano, Madrid, n. 295, p. 73-78, 2015.



El portafolio digital como modalidad de titulación en la formación inicial. Una visión prospectiva transdisciplinaria

Nava Avilés María Verónica

Escuela Normal Superior de México, México, Ciudad de México.

maria.navaa@aefcm.gob.mx

Carreño Crespo Laura

Escuela Normal Superior de México, México, Ciudad de México.

Laura.carreno@aefcm.gob.mx

Norma Carro Martínez

Escuela Normal Superior de México, México, Ciudad de México.

norma.carrom@aefcm.gob.mx

Educación Superior



Resumen

El avance de investigación cualitativa, centra dos construcciones: Articulaciones sobre el portafolio digital como modalidad de titulación en la educación normal y movilidad de saberes en escenarios virtuales; ambas, son producto de revisiones de la visión prospectiva relacionada con el conocimiento digital-tecnológico y las experiencias vividas en construcciones inter, multi y transdisciplinarias en la trayectoria de la formación inicial. Los nodos categoriales de las entrevistas semiestructuradas y de un formulario “*Google forms*” a docentes en procesos de formación; los resultados dan cuenta de configuraciones en el desarrollo del conocimiento y de su participación en redes de comunidades virtuales. Lo que propicia tanto procesos formativos complejos como visibilizar acciones con visión de futuro; en tanto, la dinamicidad de la reflexión crítica y la participación colaborativa desde la gestión escolar posibilitan que las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizajes digitales sean la plataforma para que la creatividad intelectual genere acciones innovadoras en los centros educativos.

Palabras clave: Portafolio digital, formación inicial, literacidad digital, visión prospectiva transdisciplinaria.

Abstract

The advance of qualitative research focuses on two constructions: Articulations on the digital portfolio as a degree modality in normal education and mobility of knowledge in virtual scenarios; both are the product of revisions of the prospective vision related to digital-technological knowledge and the experiences lived in inter, multi and transdisciplinary constructions in the trajectory of initial training. The categorical nodes of the semi-structured interviews and of a form "Google forms" to teachers in training processes; The results show configurations in the development of knowledge and their participation in virtual community networks. What favors both complex training processes and making visible actions with a vision of the future; Meanwhile, the dynamism of critical reflection and collaborative participation from school management make it possible for information, communication, knowledge and digital learning technologies to be the platform for intellectual creativity to generate innovative actions in educational centers.

Keywords: Digital portfolio, initial training, digital literacy, transdisciplinary prospective vision



Propósito

El trabajo realizado con alumnos en procesos de formación docente sobre el portafolio digital como modalidad de titulación aporta elementos significativos al reconocer en los nodos categoriales, producto de las entrevistas semiestructuradas y de un formulario “*Google forms*”, configuraciones en el desarrollo del conocimiento y de su participación en redes de comunidades virtuales; lo que propicia tanto procesos formativos complejos como visibilizar acciones con visión de futuro.

Descripción

Las consecuencias del coronavirus tipo 2 [síndrome respiratorio agudo grave o SARS-CoV2] (en inglés, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2), coronavirus causante de la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19) COVID-19 ha hecho visibles dinámicas complejas en las cuales se involucran redes de relaciones educativas en forma híbrida, se replantea la necesidad de incorporar y resignificar, en aquellos elementos que favorezcan mejores condiciones para ofrecer una práctica de trabajo docente más acorde a las nuevas realidades sociales e institucionales.

El desarrollo del conocimiento en entornos virtuales se genera por una serie de procesos de aprendizaje, que desde la visión de la complejidad, la auto-regulación y el dinamismo de la auto-organización permiten recuperar las oportunidades y las capacidades de quienes construyen ambientes y escenarios de forma emergente como una nueva posibilidad de replantear no solo la forma y procedimientos de una enseñanza basada en la transmisión por una de visión más holística integral y transdisciplinaria cuya finalidad es “[...]la comprensión del mundo presente en el cual uno de los imperativos es la unidad del conocimiento... -al- considerar la realidad multidimensional, estructurada a varios niveles, que reemplaza la realidad unidimensional, a un solo nivel...” (Nicolescu, 1996, pp.35, 39) que acompaña otro tipo de pensamiento menos lineal, determinista, reduccionista o fragmentado del currículo.



La escuela, como sistema complejo está en permanente movimiento, es dinámico, donde el todo es mayor que las partes y las soluciones no se pueden imponer sino que surgen de los niveles de realidad como señala Nicolescu (1996); se considera que la movilidad de saberes en escenarios virtuales, son producto de revisiones de la visión prospectiva relacionada tanto por el conocimiento digital-tecnológico y las experiencias vividas en construcciones inter, multi y transdisciplinarias durante la trayectoria de la formación inicial como por los procesos de incertidumbre y caos, en la acelerada obsolescencia y emergencia del conocimiento ante su atemporalidad.

Asumir una actitud crítica ante la literacidad digital requiere de saberes digitales, de conocimientos que desde la esfera del pensamiento crítico de la comunicación y la cultura digital, permiten un uso permanente con la apropiación y participación activa o interactiva, en tanto se consideren ciudadanos con derechos y obligaciones digitales (SEP, 2018) que le permitan, como señalan Ortega & Gárate (2017), la concepción de Otra alteridad, al arriesgarse al mundo de lo desconocido, a la posibilidad de la novedad, de lo que no ha sido y puede nacer a partir de “algo o alguien”. Por tanto, todo acto educativo debe ser un acto ético, como cruce de vidas, de empleo de recursos digitales que permitan nuevas interrelaciones entre un ser humano y otros para la reactivación de nuevas formas de comprensión del mundo.

Esta visión de complejidad del objeto de investigación, nos permite reconocer que el conocimiento, producto de la transdisciplinariedad, posibilita diversas dimensiones entre la sociedad y el conocimiento para ayudar a no aislar una parte del todo y a reconocer sus interretroacciones permanentes con otras construcciones como la sociocultural y la afectiva, en una concepción más global como refiere Morín. (1999).

Retomar la noción de nodo de Castells (1997), ayudó a establecer posibles niveles de correlaciones en los que confluyen parte de las conexiones de otros elementos que comparten o no sus mismas características y que, a su vez, también sus interrelaciones



no siempre se organizan desde su estructura jerárquica; por lo que se trató de conformar redes categoriales, ya que permiten reconocer el conjunto de interconexiones en la explicación argumentativa., valiosa como herramienta teórico-metodológica.

Las actuales contingencias escolares, producto de las formas complejas del *currículum* “híbrido”, “combinado”, “mixto”, “aula invertida”, “bimodal” o “blended learning”, implican que la actividad de auto-gestión del docente, la escolar y la institucional, se reorganicen a partir de redes de interrelaciones; se desarrollen nuevos enfoques centrados fundamentalmente en la atención más personalizada del alumno, en el seguimiento y evaluación tanto de las actividades presenciales como las no presenciales; los trabajos “on-line” exige asumir al docente un papel “multidimensional”.

El uso del portafolio en el ámbito educativo puede distinguirse en varias etapas donde responde a un acopio de trabajos de los procesos de enseñanza y de aprendizaje; lo que irrumpe con la estandarización al centrar la autovaloración de los logros de los estudiantes más allá de la aplicación de exámenes. Ya que la noción de evaluación al ser formativa se configurándose como un sistema de evaluación complejo, multidimensional, en el que se reconoce tanto la producción en las construcciones como los logros, retos u obstáculos del proceso mismo, la actitud de co-partícipes activos desde la auto y co-evaluación son fundamentales en las posibles acciones de mejora o cambio.

Autores como Sartor-Harada, Ulloa-Guerra, Deroncele-Acosta y Pérez-Ochoa (2023) señalan que el portafolio digital puede desarrollar competencias genéricas como aprender en el contexto de un mundo globalizado, donde el auge sin precedentes de la ciencia y la tecnología han revolucionado las relaciones sociales, culturales, políticas y económicas de los seres humanos, desde procesos y problemáticas locales que han incrementado el desarrollo desigual en la población planetaria, incrementando la pobreza y el deterioro no solo social sino ambiental.

El desarrollo de la educación a lo largo de la vida supone que se estudien nuevas formas



de certificación en las que se tengan en cuenta todas las competencias adquiridas (Delors, 1996), en este sentido, las instituciones formadoras de docentes no son ajenas a este contexto, por lo que deben responder a las necesidades de la sociedad del siglo XXI desde la reconfiguración de la formación inicial de los profesionales de la educación, sin dejar de lado, que en el campo educativo hay tendencias esenciales como el desarrollo de competencias, orientación hacia la sociedad del conocimiento, aprender a aprender, inclusión la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación; estas últimas tienen un impacto en la persona para su aprendizaje.

El interés de conocer, analizar, reflexionar sobre la modalidad del “portafolio de evidencias”, al considerar que esta modalidad ofrece al estudiante desde el inicio en la formación, un proceso de recopilación del desarrollo de sus competencias, logros obtenidos, reflexiones y construcciones críticas plasmados como evidencias de aprendizaje durante su trayecto formativo.

El portafolio de evidencias es un documento que ayuda a reconstruir el proceso de aprendizaje del estudiante a partir de un conjunto de evidencias reflexionadas, analizadas, evaluadas y organizadas según la relevancia, pertinencia y representatividad respecto a las competencias genéricas, profesionales y disciplinares establecidas en el perfil de egreso, con la intención de dar cuenta de su nivel de logro o desempeño en el ámbito de la profesión docente (SEP, 2018); más allá que los estudiantes “[...]seleccionen aquellas evidencias que se articulen a una o varias competencias del perfil de egreso de la carrera, sus autoevaluaciones con rúbrica para determinar fortalezas y aspectos a mejorar, reflexionen sobre dichas evidencias para documentar el proceso de mejoramiento realizado en la práctica...” (Dino-Morales y Tobón, 2017. p.77) por lo que se considera una herramienta que aporta desde la interactividad en la configuraciones de redes que propician procesos formativos reflexivos; las redes de comunidades virtuales, que a su vez propician el trabajo colectivo-colaborativo, la reflexión crítica y el diálogo.



Valoración de la experiencia

La investigación sobre el portafolio digital como modalidad de titulación en la formación inicial desde una visión prospectiva transdisciplinaria demuestra que esta herramienta tiene el potencial de transformar la forma en que se evalúa y se documentan los aprendizajes de los estudiantes; lo que potencia su capacidad para promover la autonomía y la autorreflexión y su naturaleza digital son aspectos clave que pueden contribuir a una educación más inclusiva, significativa y orientada al futuro.

Citas

Castells, Manuel. (1997). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. La sociedad*. Red. Vol. I. Madrid: Alianza.

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid: UNESCO.

Dino-Morales, L. y Tobón, S. (2017). “El Portafolio de evidencias como una modalidad de titulación en las escuelas normales”, en: *Revista de investigación educativa*. México: REDIECH.

Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia: UNESCO.

Nicolescu, B. (1996). *La transdisciplina. Manifiesto*. Mónaco: Du Rocher.

Ortega Ruiz, P & Gárate Rivera, A. (2017). *Una escuela von rostro humano. Cátedra en educación y valores*. Mexicali. Baja California: CETYS.



Sartor-Harada, A., & Ulloa-Guerra, O. & Deroncele-Acosta, A., & Pérez-Ochoa, M. E. (2023). "Aplicación del portafolio digital en una estrategia metodológica para el aprendizaje reflexivo en estudiantes de maestría", en: *Perfiles Educativos México*: UNAM. 45 (180).

SEP. (2018). "Planes 2018. Licenciatura en Educación", en: *Gobierno de México*. México. Recuperado de: <https://dgesum.sep.gob.mx/planes2018>



Proyecto Artístico Interinstitucional resignificando el sentido de pertenencia, entre estudiantes de la Facultad de Artes y Diseño de la UNCUYO y de la Escuela Secundaria N° 4-024 Bellas Artes.

Arenas Adriana Nancy

Facultad de Artes y Diseño, Universidad Nacional de Cuyo.

Mendoza, Argentina.

profeadrianarenas@gmail.com

Sanchez Gonzalez Ana

Esc. 4024 Bellas Artes

Dirección General de Escuelas, Mendoza, Argentina.

profesoraanasanchez@gmail.com

Niveles educativos en los que se realizó la experiencia: Superior y Medio/Secundario

Resumen

En el Trayecto del Profesorado de la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad Nacional de Cuyo, se llevan a cabo diversas propuestas metodológicas para generar aprendizajes significativos en relación al futuro ejercicio profesional docente.

La materia Enseñanza y Aprendizaje de las Artes Visuales, situada en el 4to año del Profesorado de Grado Universitario en Artes Visuales, propone metodologías como Aula Invertida, Gamificación, Aprendizaje y Servicio Solidario, y Aprendizaje Basado en Proyectos y/o Problemas entre otras. Se llevan a cabo variadas estrategias educativas colocando al estudiante como sujeto protagonista del hecho educativo, observando, analizando,

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



planificando e interviniendo de manera acompañada en diversos ámbitos, niveles y modalidades del sistema educativo.

Desde esta materia la profesora a cargo realiza la gestión para articular con Directores y Directoras de Instituciones de la provincia, para que cada estudiante tenga la posibilidad de conocer la realidad educativa en espacios artísticos.

En este caso se trabajó con la escuela secundaria de arte N° 4-024 Bellas Artes, y específicamente con el espacio curricular Artes Visuales y Diseño Multimedial propuesto por la Directora Fabiana Riera. Esta prestigiosa institución seleccionada, fue creada hace 90 años como Academia Provincial de Bellas Artes, y actualmente como secundaria de arte, muchos de sus egresados continúan sus estudios en las Carreras de Grado Universitario de la FAD UNCUYO, por ello también la importancia al articular.

De este modo, se planteó un ABP donde la referente de la materia Enseñanza y Aprendizaje de las Artes Visuales de la FAD, profesora Adriana Arenas y la referente de Bellas Artes, profesora Ana Sánchez González, coordinaron de manera virtual y presencial este Proyecto Interinstitucional donde más de 50 estudiantes pudieron compartir, producir artísticamente, reflexionar y apropiarse de saberes específicos de las Artes Visuales en el evento anual, la 11va Edición de La Semana de las Artes y el Diseño SAyD 2022, organizada por la Secretaría de Extensión y Articulación Social de la UNCUYO.

En esta edición, se propone presentar una intervención artística contemporánea colectiva y contextualizada, resignificando el sentido de pertenencia; resultado de un proyecto Interinstitucional.

Para ello se trabajó desde la exploración, la experimentación, el análisis y el juego hacia la interpretación artística de sentido. Se hizo hincapié en la reflexión crítica sobre “nuestra pertenencia” identificando raíces, comprendiendo quiénes somos, reconociéndonos como individuos en la diversidad y descubriendo legados tangibles e intangibles que permitan comprendernos para transformar nuestra comunidad.

Palabras clave: Artes Visuales, estrategias, enseñanza, aprendizaje

Abstract

In the professorship's trajectory of the Faculty of Arts and Design of the Universidad Nacional de Cuyo, various methodological proposals are carried out to generate significant learning in relation to the future professional teaching practice.

The subject “Teaching and Learning of Visual Arts”, taught in the 4th year of the University Degree in Visual Arts, proposes methodologies such as Inverted Classroom, Gamification, Learning and Solidary Service, and Learning based on Projects and/or Problems, among others. Various educational strategies are carried out placing the student as the protagonist subject, observing, analyzing, planning and intervening in an accompanied way in different environments, levels and modalities of the educational system.

From this subject, the teacher in charge coordinates actions with directors of institutions in the province, so that each student has the opportunity to learn about the educational reality in artistic spaces.

In this case we worked with the art high school N°. 4-024 Bellas Artes, and specifically with

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



the curricular space Visual Arts and Multimedia Design proposed by the Director Fabiana Riera. This prestigious institution was created 90 years ago as Academia Provincial de Bellas Artes, and currently as an art high school, many of its graduates continue their studies in the University Degree Programs of the FAD UNCUYO, hence the importance of coordinating actions.

This is why a PBL (project based learning) was proposed where the referent of the subject “Teaching and Learning of Visual Arts” of the FAD, Professor Adriana Arenas and the referent of Fine Arts, Professor Ana Sánchez González, coordinated both: virtually and in person this inter-institutional project where more than 50 students were able to share, artistically produce, reflect and learn specific knowledge of the Visual Arts in the annual event, the 11th Edition of the Week of Arts and Design SAyD 2022, organized by the Secretariat of Extension and Social Articulation of the UNCUYO.

In this edition, it is proposed to present a collective and contextualized contemporary artistic intervention, redefining the sense of belonging; the result of an inter-institutional project.

To this end, people involved worked from exploration, experimentation, analysis and play towards the artistic interpretation of meaning. Emphasis was placed on critical reflection on "our belonging", identifying roots, understanding who we are, recognizing ourselves as individuals in diversity and discovering tangible and intangible legacies that allow us to understand ourselves in order to transform our community.

Keywords: Visual Arts, strategies, teaching, learning

Propósito:

- Diseñar y poner en práctica un ABP Interinstitucional sobre el sentido de pertenencia, desde los saberes específicos del lenguaje de las Artes Visuales Contemporáneas.
- Elaborar estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación para llevar a cabo una intervención artística, donde se pongan en práctica exploración, experimentación, análisis, juego e interpretación artística de sentido en una composición colectiva y creativa.
- Reflexionar críticamente sobre “nuestra pertenencia” identificando raíces, comprendiendo quiénes somos, reconociéndonos como individuos en la diversidad y descubriendo legados tangibles e intangibles que permitan comprendernos para transformar nuestra comunidad.



Descripción:

“El arte debería ser capaz de contribuir al fortalecimiento de las esferas ciudadanas y la participación de sujetos, formas y espacios diferentes”.

(Dewey, 1944)



Figura 1. *Imágenes de la intervención artística.* Valentina Renda Vitale. 2022

Introducción

El trabajo presentado, constituye el relato de una experiencia donde desde la formación de grado universitario, se diseña y lleva a cabo la mediación de aprendizajes específicos de las Artes Visuales en una producción contemporánea y colectiva a través de un ABP, hacia estudiantes del mismo lenguaje artístico en nivel secundario.

El proyecto se planteó desde la cátedra de Enseñanza y Aprendizaje de las Artes Visuales de la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad Nacional de Cuyo, situada en la ciudad de Mendoza, Argentina, para participar en la Semana de las Artes y el Diseño SAyD 2022 incorporando el sentido de pertenencia como tema, eje vertebrador y saber transversal. Desde este marco y desde pedagogías activas, se apuntó al desarrollo de un aprendizaje abierto, interactivo, flexible y diverso hacia la construcción colectiva y colaborativa del

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



conocimiento. Se parte del enfoque de competencias y capacidades fundamentales, desprendiendo de allí los diversos aprendizajes prioritarios presentes en el currículum, estableciendo metodologías y estrategias didácticas específicas en la educación de las Artes Visuales, para la educación en nivel secundario.

Desarrollo

El proyecto inició con el estudio del sujeto de aprendizaje, para ello se realizaron observaciones de clases en la escuela N°4-024 Bellas Artes, institución elegida por estudiantes de la zona norte y centro de la provincia que desean estudiar Artes Visuales, ya que se encuentra situada en la ciudad de Mendoza. Allí caracterizaron a las y los estudiantes, entrevistaron a la Directora y docentes, analizaron la escuela, modelo pedagógico didáctico presente y enfoque de Educación Artística, entre otros.

Posteriormente, de acuerdo a la temática propuesta sobre la “pertenencia” en la SAyD 2022, se plantearon ideas posibles para abordarla desde los saberes específicos de las Artes Visuales en el Nivel Secundario, y en el Bachiller de Artes Visuales con Especialidad en Producción, como por ejemplo: Producir imágenes bidimensionales y tridimensionales, fijas y móviles con sentido artístico-estético a partir de la utilización reflexiva de los componentes del lenguaje, los criterios compositivos y los procesos constructivos (DGE, 2015, p.549). A partir de aquí, se incluyen estrategias de enseñanza y aprendizaje innovadoras para implicar de manera comprometida y responsable a las y los estudiantes en una producción artística de sentido, contemporánea, colectiva y creativa.

En paralelo, desde las clases de Artes Visuales y Diseño Multimedial en la escuela N°4-024 Bellas Artes, se planificó la producción pictórica de gran formato para compartir con las y los estudiantes de la FAD UNCUYO de manera también colectiva y creativa.

La modalidad de las clases en la FAD contemplan un aprendizaje interactivo, flexible y abierto en instancias presenciales mediante el debate, la producción y la construcción de aprendizajes de manera interactiva; sumado a instancias virtuales a través de actividades planteadas en la plataforma Moodle, como documentos compartidos de Google y foros de debate y tareas, y efectivizando la comunicación inmediata a través del grupo de Whatsapp.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Se planifica para la propuesta artística los diversos roles a desempeñar: coordinadoras y coordinadores para la mediación pedagógica, referentes para el registro de imágenes, para la distribución de materiales y herramientas, para administrar los tiempos, para acompañar los grupos, musicalizar y sonorizar, atender a la inclusión de la totalidad de estudiantes, y posteriormente los roles para la difusión y circulación de las producciones, entre otros. El proyecto demandó nueve semanas, en ese lapso se planificaron acciones, organizaron los tiempos y espacio destinado a la producción: Peatonal Sarmiento, frente a la Legislatura, Ciudad de Mendoza. Es importante destacar que cada estudiante de la FAD cuenta con cobertura de seguro para salidas a diversas instituciones donde desarrollan actividades propias de la materia.

Participaron todos los estudiantes, quienes propusieron estrategias didácticas innovadoras para llevar a cabo representaciones metafóricas, ficcionales y simbólicas con materiales convencionales y no convencionales, como maderas de distintos tamaños y formas, papeles, cartones, plásticos, objetos de variados tamaños y formas, lanas, pinturas, pinceles además de sus propios cuerpos como soporte y parte de la producción. Además, en las semanas previas al evento, se recolectaron y seleccionaron gran cantidad de materiales, herramientas y objetos varios, y se planificó el traslado hacia la Legislatura. Se dejó contemplada la posibilidad de cambio y/o improvisación sobre la marcha en cuanto a las necesidades, intereses, problemáticas emergentes; también al tipo de representación contemporánea debido a posibles giros en el proceso de producción, dando cuenta al desarrollo de la creatividad, el pensamiento divergente y la solución de problemas. Esto permitió que el día de la intervención planteada para realizar en el exterior, se tuviera que cambiar hacia el interior de la Legislatura debido a lluvias intermitentes, de este modo, en un espacio más reducido y rodeado de obras, se pudo adaptar la propuesta y trabajar sin inconvenientes ni perjudicar las expectativas, obras y desarrollo de toda la propuesta. En este contexto, la propuesta artística de la Universidad se iba a encontrar con la otra propuesta artística de la Secundaria, ambas dialogando entre sí, bajo el mismo tema, y dependiendo de la disposición, la sorpresa, el juego y la dinámica creativa de los grupos.



Para agrado de la totalidad de las y los estudiantes, se trabajó con gran entusiasmo y predisposición en las producciones integradas, aplicando el concepto de intervención artística, construcción colectiva, pintura de gran formato, performance, arte comunitario y body art, generando intervenciones creativas a partir de disparadores como poesía, música, expresión corporal, juegos, y palabras relacionadas al sentido de pertenencia, que unidas intencional o aleatoriamente tejen una red de significados fuertemente identitarios. Compartimos el concepto de arte contemporáneo, performance, participación, juego, símbolo y celebración como expresa Abad Molina, donde el arte no se crea, el arte se participa.

A partir de esta idea, la expresión artística puede ser planteada como acción lúdica, proceso de simbolización y fiesta participativa donde se recupera la comunicación activa como alianza inseparable entre la estética y la educación.

Sobre este mecanismo se instalan las formas culturales del juego y las capacidades creativas de transformación personal y social, donde lo imaginario, lo lúdico y el placer estético se tornan posibles.

Indudablemente el juego genera participación, inclusión, comunicación y reflexión desde una experiencia compartida a través de adaptaciones educativas de las propuestas del arte contemporáneo como la performance, la instalación, la escultura social, el arte corporal y de acción, el arte comunitario o arte relacional, etc. (Abad Molina, 2007, p.1)

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial



Figura 2. Imágenes de la intervención artística Valentina Renda Vitale. 2022.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

La propuesta artística se inició en pequeños grupos de trabajo de manera dialogada y lúdica desde la bidimensión y la tridimensión, integrando la música, la poesía y la expresión corporal. Cada participante aportó ideas, imágenes, formas y sentido a la obra.



Figura 3. *Imágenes de la intervención artística María Candela Chávez Ariza*



La finalización del proyecto incluyó la reflexión crítica de la experiencia, allí las y los estudiantes pudieron expresar de manera oral sus opiniones, leyeron textos poéticos, fundamentaron sus intervenciones, analizaron procesos y resultados, valoraron la construcción colectiva y la participación personal.

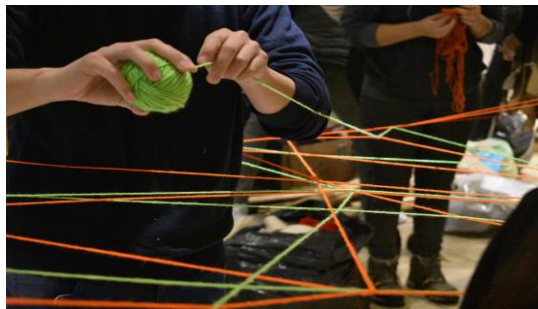


Figura 4. *Imágenes de la intervención artística.* Valentina Renda Vitale. 2022.

Conclusiones

La experiencia se realizó satisfactoriamente para sorpresa de cada estudiante, docentes y directora presente, una experiencia donde se unieron a través del arte dos grandes instituciones de niveles educativos diversos, compartiendo el sentido de pertenencia, resignificando y materializando intervenciones artísticas actuales.

Tanto el proceso y la producción final expuesta en el interior de la Legislatura, fue documentada mediante vídeos y fotografías, pues planteada como intervención efímera debíamos deshilar, desarmar, deshacer, el registro en este caso es la evidencia del hecho artístico, que posteriormente circula y difunde a la comunidad.

En la clase posterior, las y los estudiantes pudieron autoevaluar y coevaluar sus aprendizajes. Se les permitió una rúbrica donde se pusieron en valor capacidades fundamentales como aprender a aprender, compromiso y responsabilidad, comunicación, creatividad, resolución de problemas, pensamiento crítico y trabajo con otros. Desde allí se evaluaron saberes específicos de las Artes Visuales donde se dió importancia a la producción e interpretación metafórica, simbólica y ficcional de imágenes bidimensionales y tridimensionales con sentido artístico-estético a partir de la aplicación creativa de los



elementos del lenguaje en la composición, integrando la reflexión crítica y constructiva en los procesos creativos.



Figura 5. María Candela Chávez Ariza. 2022.

Valoración de la experiencia

La experiencia pedagógica y artística realizada articulando dos relevantes instituciones ha resultado altamente positiva y enriquecedora tanto para estudiantes como docentes y comunidad, al posibilitar aprendizajes altamente significativos al generar un puente entre ambas fortaleciendo vínculos y promoviendo la construcción colectiva de los conocimientos.

Citas

Abad Molina, J. (2007). *Experiencia Estética y Arte de Participación: Juego, Símbolo y Celebración*. [PERFORMANCE \(instalacionesdejuego.com\)](http://instalacionesdejuego.com), p. 1.

Argentina. Ministerio de Educación de la Nación. Consejo Federal de Mendoza. DGE. DCP Bachiller en Arte con Especialidad (2015): <http://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2016/02/DCP-SECUNDARIOBACHILLER-EN-ARTE-CON-ESPEC.pdf>, p. 549.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Validación de un modelo de aceptación para el uso de tecnología en las clases de matemáticas

Trejo Trejo Elia

Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital-México

elitret@gmail.com

Trejo Trejo Natalia

Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital-México

nattrejo4@gmail.com

Resumen

El presente artículo analiza el uso de la tecnología en la educación matemática y propone el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) como un marco para evaluar la aceptación de la tecnología en las clases de matemáticas de ingeniería. El enfoque del estudio se basó en una metodología descriptiva y explicativa con el objetivo de validar el modelo TAM. Para ello, se desarrolló un cuestionario compuesto por 17 ítems relacionados con los constructos investigados. Los resultados obtenidos revelaron que el instrumento TAM es un predictor confiable de la aceptación de la tecnología en las clases de matemáticas, mostrando un alto nivel de consistencia interna. En particular, se encontró que la actitud hacia el uso de la tecnología desempeñó un papel significativo en la intención de aprender matemáticas a través de dicha tecnología. Estos hallazgos respaldan la importancia de considerar la actitud de los estudiantes como un factor clave en la adopción y aceptación de la tecnología en el ámbito educativo. El estudio concluye sugiriendo la exploración de



otras variables predictoras en investigaciones futuras, con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre los factores que influyen en la aceptación de la tecnología en las clases de matemáticas. Esta ampliación permitirá generar propuestas de mejora y adaptación de las estrategias didácticas, con el fin de optimizar el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: Tecnología, aceptación, matemáticas.

Abstract

The article discusses the use of technology in mathematics education and proposes the Technology Acceptance Model (TAM) as a framework to assess the acceptance of technology in engineering mathematics classes. The study employed a descriptive and explanatory approach to validate the TAM model and developed a questionnaire consisting of 17 items associated with the constructs under investigation. The results demonstrated that the TAM instrument is a reliable predictor of technology acceptance in mathematics classes, exhibiting a high level of internal consistency. Attitude towards technology use played a significant role in the intention to learn mathematics through technology. The study suggests exploring other predictor variables in future research.

Keywords: Technology, acceptance, mathematics.

Introducción

La pandemia de Covid-19 ha llevado a un cambio inesperado en el modelo educativo, particularmente en la enseñanza de las matemáticas, donde las pedagogías emergentes y la tecnología han desempeñado un papel crucial. Estas estrategias fueron implementadas por profesores y profesoras como respuesta a la falta de contacto directo con los estudiantes. A medida que nos recuperamos de la pandemia, se busca conservar algunas de estas prácticas que demostraron ser efectivas para el aprendizaje. Sin embargo, resulta importante conocer la mentalidad, la postura y la actitud de los estudiantes hacia estas prácticas, ya que esta información permite a los docentes predecir el éxito o el fracaso de estas estrategias didácticas. Además, es útil identificar los factores clave que pueden influir en el aprendizaje real de las



matemáticas por parte de los estudiantes, a fin de proponer mejoras.

En este contexto, el modelo de aceptación de tecnología (TAM, por sus siglas en inglés, *Technology Acceptance Model*) es una teoría ampliamente reconocida que se ha utilizado para comprender y explicar la aceptación y adopción de nuevas tecnologías por parte de los usuarios. En el marco de esta investigación, se propone utilizar el TAM como modelo de aceptación para evaluar un modelo que permita determinar la aceptación del uso de la tecnología en las clases de matemáticas en carreras de ingeniería. Al referirnos al término “tecnología” se considera el uso de software especializado, plataformas en línea y recursos educativos como videos, tutoriales, ejercicios interactivos, juegos y foros de discusión. La elección del TAM se basa en su solidez teórica y su capacidad para proporcionar un marco conceptual que permita comprender la aceptación y adopción de tecnologías.

Sobre el Modelo de Aceptación de Tecnología

El Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM, por sus siglas en inglés, *Technology Acceptance Model*) es una teoría ampliamente reconocida y utilizada para comprender y explicar la aceptación y adopción de nuevas tecnologías por parte de los usuarios. Fue propuesto por Davis en 1989 y ha sido objeto de numerosas investigaciones y adaptaciones desde entonces. Investigaciones posteriores han demostrado la relevancia y aplicabilidad del TAM en diferentes contextos. Por ejemplo, Venkatesh y Davis (2000) encontraron que el TAM puede ser aplicado con éxito para explicar la adopción de tecnologías en el ámbito empresarial. Además, Vanniarajan y Gupta (2017) realizaron un estudio en el sector de la salud y concluyeron que el TAM es una herramienta útil para comprender la aceptación de tecnologías en ese campo.

Según Davis (1989), el TAM se basa en la premisa de que la intención de utilizar una tecnología está determinada principalmente por dos factores: la percepción de



utilidad y la percepción de facilidad de uso. La percepción de utilidad (PU) se refiere a la creencia de que la tecnología en cuestión mejorará el rendimiento o facilitará la tarea del usuario. Por otro lado, la percepción de facilidad (PEU) de uso se refiere a la creencia de que la tecnología es fácil de usar y no requiere un gran esfuerzo por parte del usuario (Tabla 1).

Tabla 1

Elementos considerados en el modelo TAM.

Elemento	Descripción
Utilidad percibida (PU)	Grado en que una persona cree que usando un sistema en particular mejorará su desempeño en el trabajo.
Facilidad de uso percibida (PEU)	Grado en que una persona cree que usando un sistema en particular realizará menos esfuerzo físico y mental para desempeñar sus áreas.

Nota. Adaptado de Davis (1989).

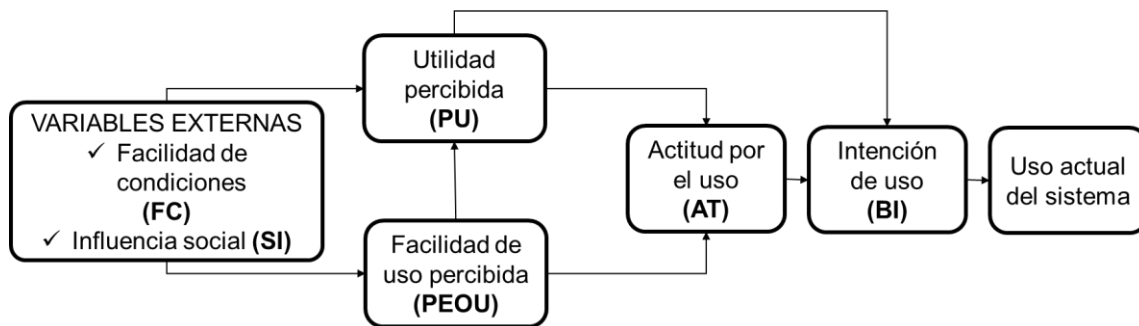
Adicionalmente, el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM, Figura 1) establece la presencia de variables observables, como la intención de uso (BI), que se ve influenciada por la actitud de uso (AT), así como los efectos directos e indirectos de la utilidad percibida (PU) y la facilidad de uso percibida (PEOU). Ambas variables, PU y PEOU, afectan de manera conjunta la actitud hacia el uso, demostrando que la PEOU tiene un impacto directo en la PU. En otras palabras, el TAM sostiene que los usuarios desarrollan una actitud positiva hacia la tecnología cuando la perciben como útil y fácil de usar (Davis, 1989).



Es importante mencionar que este modelo también se ve influenciado por la facilidad de condiciones (FC) y la influencia social (SI), la cual se refiere a la percepción de una persona sobre la opinión de las personas importantes para ella en relación con si debe o no debe adoptar cierta conducta, como lo definen Fishbein y Ajzen (1975) en el Modelo de Actitud hacia la Conducta Planeada (TRA, por sus siglas en inglés). Según Venkatesh y Davis (2000), el TAM establece que la PU se ve influenciada por la PEOU, lo que indica que cuanto más fácil sea utilizar la tecnología, más útil puede ser.

Figura 1

Modelo de aceptación tecnológica.



Nota: Adaptado de Davis (1989).

Sobre el uso de tecnología en la enseñanza de las matemáticas

El uso de tecnología en la enseñanza de las matemáticas tiene una importancia fundamental en el proceso de aprendizaje del estudiantado. La integración de tecnología en el aula proporciona numerosos beneficios y oportunidades para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos y promover un aprendizaje más activo y significativo. Al respecto Vandenhouten et al (2020) considera que el



uso de tecnología en la enseñanza de las matemáticas permite a los estudiantes interactuar de manera práctica con los conceptos y problemas matemáticos. A través de software educativo y herramientas en línea, los estudiantes pueden realizar experimentos, explorar escenarios matemáticos complejos y visualizar conceptos abstractos. Esto les brinda una experiencia más concreta y tangible, lo que facilita la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos.

Por otro lado, la tecnología ofrece la posibilidad de personalizar el aprendizaje de las matemáticas según las necesidades individuales de los estudiantes. Mediante el uso de programas adaptativos y plataformas en línea, los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo, recibir retroalimentación inmediata y acceder a recursos adicionales según sus habilidades y áreas de mejora específicas (Inan & Lowther, 2010).

Asimismo, la tecnología fomenta el desarrollo de habilidades clave para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración. A través de herramientas colaborativas en línea y aplicaciones de resolución de problemas, los estudiantes pueden trabajar en equipo, discutir estrategias y encontrar soluciones conjuntas. Esto les permite desarrollar habilidades matemáticas y competencias digitales al mismo tiempo (Keengwe et al., 2017).

La tecnología también facilita el acceso a recursos y materiales educativos actualizados y enriquecidos. Los estudiantes pueden acceder a videos explicativos, simulaciones interactivas, ejercicios prácticos y tutoriales en línea que complementan y enriquecen las lecciones tradicionales. Esto amplía sus fuentes de aprendizaje y les brinda la oportunidad de explorar diferentes enfoques y perspectivas en las matemáticas (Hargittai et al., 2018).

En resumen, el uso de tecnología en la enseñanza de las matemáticas ofrece numerosos beneficios, como la interactividad, la personalización del aprendizaje, el desarrollo de habilidades clave y el acceso a recursos enriquecidos. Esto contribuye



a mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes por las matemáticas, preparándolos para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Sin embargo, resulta de interés al menos en la investigación el conocer qué tanto los estudiantes aceptan el uso de la tecnología en sus clases de matemáticas. También resulta importante acotar que, a partir de este punto, al hacer referencia al término “tecnología” se considera el uso de software matemático especializado, plataformas en línea para proporcionar recursos educativos tales como videos, tutoriales ejercicios interactivos, juegos y foros de discusión.

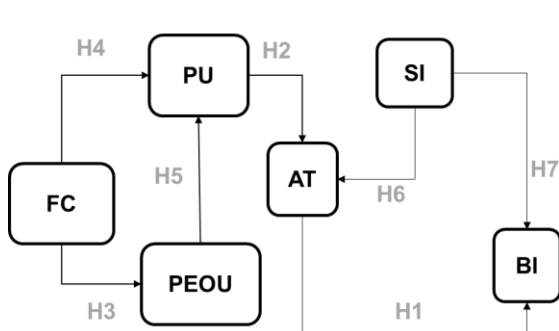
Desarrollo

Se llevó a cabo un estudio documental, descriptivo y explicativo con el objetivo de determinar las dimensiones que influyen en la aceptación del uso de la tecnología en las clases de matemáticas. El estudio se realizó con estudiantes de ingeniería de una Universidad Tecnológica específica.

En este estudio, se utilizó el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) propuesto por Davis (1989) en el que se realizaron las adaptaciones pertinentes para la investigación (Figura 2). Se establecieron las relaciones hipotéticas entre los diferentes constructos y se desarrollaron hipótesis que permitieron la validación del modelo de aceptación.

Figura 2

Adecuación del TAM para clases remotas emergentes de matemática, sus relaciones e hipótesis.



UP: Utilidad percibida; PEOU: Facilidad de uso percibida; SI: Influencia Social
 FC: Facilidad de condiciones; AT: Actitud; BI: Intención de uso;
 H1-7: Hipótesis

H1. Existe una relación causal entre actitud (AT) e intención de aprender matemáticas utilizando la tecnología.
 H2. Existe una relación causal entre utilidad percibida (PU) y actitud a utilizar la tecnología para aprender matemáticas.
 H3. Existe una relación causal entre facilidad de condiciones (FC) y utilidad percibida de las clases de matemáticas con uso de tecnología.
 H4. Existe una relación causal entre facilidad de condiciones (FC) y facilidad de uso percibida de las clases de matemáticas al usar tecnología.
 H5. Existe una relación causal entre facilidad de uso percibida (PEOU) y utilidad percibida al recibir clases de matemáticas mediante el uso de tecnología (PU).
 H6. Existe una relación causal entre influencia social (SI) y actitud a estudiar matemáticas con el uso de tecnología (AT).
 H7. Existe una relación causal entre influencia social (SI) e intención a estudiar matemáticas con apoyo de la tecnología (BI).

Para probar el modelo propuesto y con base a las recomendaciones de Davis (1989) y Bandura (1986) se desarrolló un cuestionario adaptado a las circunstancias de la investigación, con 17 *items* asociados con los constructos bajo estudio (Tabla 2). Este cuestionario puede ser aplicado en investigaciones futuras al estudiantado y evaluado mediante escala de Likert de cinco puntos.

Tabla 2

Constructos del modelo TAM para predecir la percepción de los estudiantes ante las clases de matemáticas con el uso de tecnología.

Constructo del modelo	Ítem
Utilidad percibida (PU)	PU1: Estudiar matemáticas utilizando tecnología es más sencillo hacerlo con lápiz y papel.
	PU2: Para estudiar en las clases de matemáticas con el uso de tecnología y obtener buenos resultados se debe estudiar un poco más que al utilizar lápiz y papel.



PU3: Para obtener buenas notas en matemáticas el utilizar la tecnología durante las clases de matemáticas es suficiente con entregar trabajos en tiempo y forma.

PU4: Encuentro útil el uso de tecnología para seguir aprendiendo durante la pandemia.

Facilidad de uso percibida (PEOU)	PEOU1: Me ha resultado sencillo el utilizar la tecnología en las clases de matemáticas.
	PEOU2: La tecnología utilizada en las clases de matemáticas me han resultado sencillas de usar.

Influencia Social (SI)	SI1: He recibido apoyo de parte de mi docente para el uso de tecnología utilizada usadas y en caso de dudas sobre los temas analizados.
	SI2: He recibido poyo de parte de mi familia para continuar mis estudios de matemáticas utilizando la tecnología sugerida por el docente.
	SI3: He recibido apoyo de la Universidad para tener acceso a la tecnología utilizada en las clases de matemáticas.

Facilidad de condiciones (FC)	FC1: He tenido condiciones de internet (conectividad, disponibilidad) para poder usar la tecnología usada en las clases de matemáticas.
	FC2: El docente ha generado las condiciones propicias para aprender matemáticas (uso de aplicaciones, videos, herramientas, software, solución de dudas, etc.,).

Actitud por el uso (AT)	AT1: Estudiar matemáticas con el uso de tecnología me ha resultado interesante y cuento con las habilidades y competencias necesarias para adquirir nuevos conocimientos a partir de su uso.
	AT2: En más de una ocasión he querido abandonar la universidad, me desespera el utilizar tecnología no me resulta útil.



AT3: Estudiar matemáticas con el uso de tecnología es una oportunidad para poner en práctica todas mis habilidades técnico-profesionales y adquirir nuevas.

Intención de uso (BI)

BI1: Después de esta experiencia de aprendizaje, con el uso de tecnología, considero que puedo ser capaz de utilizar la tecnología en cualquier otra área de conocimiento.

BI2: La educación matemática con tecnología no es para mí, prefiero estudiar de forma tradicional (lápiz y papel) y no me gustaría recibir otro curso con el uso de la tecnología.

BI3: En mi siguiente curso de matemáticas quiero incorporar el uso de la tecnología.

Se realizó una evaluación de la fiabilidad del cuestionario propuesto utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual es ampliamente utilizado para estimar la consistencia interna de instrumentos de medida con una construcción tipo Likert (Ledesma et al., 2002; González &, 2015). Se considera que las correlaciones entre 0.8 y 1 indican una alta consistencia, mientras que valores inferiores a 0.7 revelan una fiabilidad inadecuada, según lo sugerido por Mateo (2004) y O'Dwyer y Bernauer (2014). Posteriormente, se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE) para determinar la necesidad de conservar o excluir variables observables. Finalmente, se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio (AFC) siguiendo la recomendación de Fornell y Boostein (1982), lo que permitió validar el modelo estructural y analizar la percepción de los estudiantes sobre las clases remotas emergentes de matemáticas. El análisis estadístico se realizó utilizando SPSS-Amos 26.

Validación del modelo

En la Tabla 3 se observa que el coeficiente Alfa de Cronbach es mayor a 0.9 para



cada uno de los constructos analizados en la investigación, lo cual indica que la consistencia interna de los ítems del cuestionario es excelente, en línea con lo mencionado por Mateo (2004) y O'Dwyer y Bernauer (2014). Para la confiabilidad general del cuestionario, se obtuvo un valor de $\alpha=0.989$. Este alto valor de Alfa de Cronbach asegura una fiabilidad elevada del cuestionario. En otras palabras, los resultados obtenidos en cuanto a la fiabilidad del instrumento diseñado para evaluar la "Aceptación de las clases emergentes remotas de matemáticas" utilizando el enfoque TAM, indican que el instrumento muestra un índice de fiabilidad alto, tanto en su totalidad como en las diferentes dimensiones que lo componen.

Tabla 3

Prueba de validez de las variables o constructos de la investigación.

Constructo o variable	No. ítems	De Confiabilidad (Alfa de Cronbach) α
Utilidad percibida (PU)	4	0.937
Facilidad de uso percibida (PFUII)	2	0.928
Influencia Social (SI)	3	0.951
Facilidad de condiciones (FC)	2	0.939
Actitud por el uso (AT)	3	0.957
Intención de uso (BI)	3	0.981
Total	17	0.989

Al realizar el análisis factorial exploratorio (AFE), que parte de la premisa de que la matriz de correlaciones es igual (hipótesis nula), se obtuvo un valor de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) de 0.907, lo cual indica un ajuste excelente para el modelo propuesto.



Además, la prueba de esfericidad de Barlett mostró una significancia estadística, lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula ($p < 0.05$; Chi cuadrada=1363.712). Al analizar la correlación ítem-total para determinar si eliminar algún ítem aumentaría la fiabilidad del instrumento, se encontró que no era necesario prescindir de ninguno de ellos. En resumen, se confirmó la necesidad de estructurar las variables en los 6 grupos propuestos o factores (PU, PEOU, SI, FC, AT, BI), denominadas variables latentes según Davis (1989).

Durante el análisis factorial confirmatorio (Figura 3), se observa una correlación fuerte entre las variables observadas y sus respectivos constructos o variables latentes (Tabla 4). Siguiendo los términos de Mateo (2004) y O'Dwyer y Bernauer (2014), se encontraron 7 variables observables con una correlación positiva perfecta ($r=1$) y 10 variables observables con una correlación positiva fuerte ($r > 0.5$). Por lo tanto, se concluye que el modelo se ajusta adecuadamente a las variables latentes del cuestionario, ya que el índice confirmatorio de ajuste es de 0.965 con un valor de $p=0.129$, lo que lleva al rechazo de la suposición de igualdad del modelo obtenido con el estimado.

Figura 3

Modelo estructural validado para analizar la percepción de los estudiantes sobre las clases emergentes de matemáticas.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial

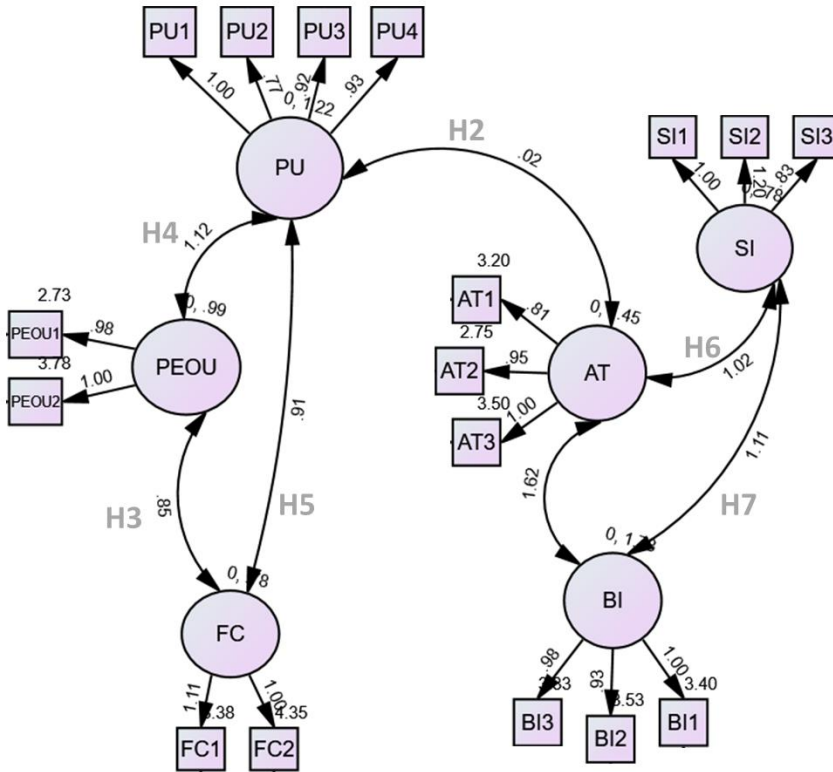


Tabla 3

Relación de variables observables con variables latentes (constructos del modelo).

Constructo del modelo	Ítem	Correlación (r)
Utilidad percibida (PU)	PU1	1.00
	PU2	0.77
	PU3	0.92
	PU4	0.93
Facilidad de uso percibida (PEOU)	PEOU1	0.98
	PEOU2	1.00



Influencia Social (SI)	SI1	1.00
	SI2	1.20
	SI3	0.83
Facilidad de condiciones (FC)	FC1	1.11
	FC2	1.00
Actitud por el uso (AT)	AT1	0.81
	AT2	0.95
	AT3	1.00
Intención de uso (BI)	BI1	0.98
	BI2	0.93
	BI3	1.00

Conclusiones

El instrumento TAM utilizado es un predictor confiable de la aceptación del uso de tecnología en las clases de matemáticas. El índice de fiabilidad obtenido del instrumento (0.9) es altamente aceptable, lo que garantiza su confiabilidad. Esto respalda la capacidad del modelo para identificar las variables que influyen en la aceptación y utilización de las clases de matemáticas con tecnología.

Se encontró que el constructo de actitud juega un papel determinante en la intención conductual de aprender matemáticas mediante el uso de tecnología. Además, se observó que la influencia social ejercida por los padres, docentes y la universidad desempeña un papel importante en la determinación de la utilidad percibida del aprendizaje de matemáticas con tecnología.



Esta investigación representa un primer paso hacia el análisis de la aceptación de las clases de matemáticas con tecnología. Se sugiere que futuras investigaciones puedan explorar otras variables predictoras que no hayan sido consideradas en este estudio o redefinirlas.

Referencias

Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Prentice Hall.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intension and behavior: An introduction to theory and research*. Addison Wesley.

Fornell, C. & Bookstein, F. L. (1982). *Two Structural Equation Models: LISREL and PLS*

Applied to Consumer Exit-Voice Theory. *Journal of Marketing Research*, 19(4), 440-452. <https://doi.org/10.2307/3151718>

González, J.A., & Pazmiño, M. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2 (1), 62-77.



Hargittai, E., Fullerton, L., Menchen-Trevino, E., & Yates, T. (2018). Trust online: Young adults' evaluation of web content. *International Journal of Communication*, 12, 2409-2429. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2011.611271>

Inan, F. A., & Lowther, D. L. (2010). Laptops in the K-12 classrooms: Exploring factors impacting instructional use. *Computers & Education*, 55(3), 937-944. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.002>

Keengwe, J., Onchwari, G., & Atherton, J. (2017). Technology integration in K-12 mathematics classrooms: The impact of teacher professional development. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 36(4), 329-349. Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/177868/>

Ledesma, R., Molina, G., y Valero. P. (2002). Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos. *Psico-USF*, 7 (2), 143-152.

Mateo, J. (2004). La investigación ex post-facto. En R. Bisquerra (Ed.), *Metodología de la investigación educativa* (pp.195-230). La Muralla.

O'Dwyer, L. & Bernauer, J. (2014). *Quantitative research for the qualitative researcher*. Sage

Vandenhouten, C., Wen, H., & Kratcoski, A. (2020). Impact of a technology-rich classroom on student achievement in mathematics. *Computers in the Schools*, 37(1), 1-18. <https://doi.org/10.1080/07380569.2020.1719966>



Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.

Vanniarajan, T., & Gupta, M. P. (2017). Adoption of healthcare information technology: An empirical analysis of technology acceptance among Indian healthcare professionals. *Journal of Health Management*, 19(3), 409-423.



La formación jurídica de la mujer rural mediante la apropiación tecnológica de las redes sociales en el estado venezolano

Lara Salazar Reyna Teresa

Universidad Bolivariana de Venezuela, Venezuela.

reynalarasalazar@gmail.com

Resumen

Los procesos de formación a través de las redes sociales, abren un nuevo escenario para la inclusión tecnológica mediante la formación jurídica de la mujer rural para su desarrollo tanto personal como del propio contexto donde viven. El objetivo de la investigación es la formación en el área jurídica mediante el uso de las redes sociales de la mujer rural en el contexto venezolano. Se emplea un enfoque pedagógico digital como núcleo sólido del proceso formativo. La investigación asumió un enfoque metodológico cuali-cuantitativo de campo y del tipo descriptivo. Mediante la aplicación de instrumentos como el cuestionario y una entrevista que se desarrolló de manera online a una muestra aleatoria de 1200 mujeres, cuya edad estuvo comprendida en el intervalo de 15 a 75 años y que son habitantes permanentes de áreas rurales de Venezuela. Los resultados revelan los diferentes niveles de autonomía y de brecha digital de la muestra seleccionada. Se pudo evidenciar que las mujeres jóvenes con más estudios presentan un mejor desempeño tecnológico en la utilización de las redes sociales como mecanismo de formación. También, se observó las diferencias en la valoración de las posibilidades para el uso de las redes sociales por parte de la muestra, se concluye que las mujeres jóvenes cuentan con un mayor interés y posibilidades de la apropiación tecnológica.



Palabras clave: Mujer rural, formación formal e informal, redes sociales, brecha digital, inclusión tecnológica.

Abstract

The training processes through social networks open a new scenario for technological inclusion through legal training of rural women for their personal development as well as the context where they live. The objective of the research is training in the legal area through the use of social networks of rural women in the Venezuelan context. A digital pedagogical approach is used as the solid core of the training process. The research assumed a qualitative-quantitative methodological approach of the field and of the descriptive type. Through the application of instruments such as the questionnaire and an interview that was carried out online with a random sample of 1200 women, whose age ranged from 15 to 75 years and who are permanent inhabitants of rural areas of Venezuela. The results reveal the different levels of autonomy and digital divide of the selected sample. It was possible to show that young women with more studies present a better technological performance in the use of social networks as a training mechanism. Also, the differences in the evaluation of the possibilities for the use of social networks by the sample were observed, it is concluded that young women have a greater interest and possibilities of technological appropriation.

Keywords: Rural women, formal and informal training, social networks, digital divide, technological inclusion.

Introducción

En el contexto rural de la República Bolivariana de Venezuela el surgimiento de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) ha promovido múltiples cambios sociales, que han afectado la manera de pensar y de actuar, su empleo conlleva nuevos paradigmas, de crear y transformar la sociedad contemporánea. Las herramientas tecnológicas constituyen un escenario que permiten adquirir información y capacitación para acceder a la misma.



A su vez, las nuevas tecnologías constituyen una fuente eficaz de formación que permiten desarrollar competencias, generan comunidades de aprendizaje y facilitan el acceso a la información, evitando situaciones de exclusión y aislamiento (Verges, 2012; Lara y Medina, 2017) Aspecto relevante, que justifica la importancia de reflexionar de qué forma intervienen las herramientas tecnológicas en la formación de las mujeres rurales y cómo las transforman.

En este sentido, resalta los grandes beneficios que produce la participación de la mujer rural en las tecnologías digitales a través de las redes sociales (Telegram, WhatsApp, Facebook, Instagram entre otras). Algunos estudios, coinciden en señalar que el uso de las redes sociales, puede promover el aprendizaje colaborativo, la igualdad de género y el desarrollo sociocultural de la mujer (Vásquez, Sánchez y Bolívar, 2018).

La relación género y tecnología se aborda desde diferentes corrientes feministas de la tecnología. Una de las principales contribuciones, entiende que dicha relación constituye un reflejo de la sociedad patriarcal, del dominio de la masculinidad sobre la mujer, y que tiende a generar una visión de víctima y pesimista al respecto (Lucas y Jaraíz, 2018).

Por su parte, el aumento de la accesibilidad de las tecnologías ha favorecido el aumento del número de mujeres que emplean las mismas. A su vez, dicho impacto tuvo una importante incidencia en el activismo feminista. Así, en los años 90, se da un optimismo renovado. Las teorías postfeministas asociadas con la tercera ola tecnológica, consideran las tecnologías como liberadoras de la identidad sexista, constituyendo recursos para el empoderamiento de las mujeres (Sáez, 2021).

Es importante realizar una aclaración conceptual del término feminismo propiamente dicho. El feminismo se define como un movimiento político y social, que actúa a favor de los derechos de la mujer, y surge como respuesta ante la discriminación de la



mujer en los diferentes ámbitos de la vida social, política, económica y cultural (Sáez, 2021).

Dicho esto, se presentan los nuevos paradigmas de pedagogía emergentes (Digital, tecnológica, ambientalista, emancipadora, entre otras). Las teorías emergentes de los principales debates feministas sobre la tecnología están relacionadas los temas tratados, se realiza una aproximación detallada de la evolución de los feminismos y se ofrece una explicación de los recientes postfeminismos de la tecnología. En concreto, se presta especial atención a la evolución de los debates feministas y su incidencia en las investigaciones que abordan el estudio de la tecnología, y, por ende, indagan la relación género/sexo y TIC (Sáez, 2021).

El término rural ha sido considerado desde diversas perspectivas en los últimos años. Así, siguiendo a Ríos (2018) dice que lo rural hace referencia a un tipo de agrupamiento de población más pequeño, con unos rasgos culturales tipificados y tradicionales cuya ocupación suele ser la agrícola-ganadera y o pesquera.

Hasta el año 2020 ante la llegada de la COVID-19, no existía un interés alguno sobre el uso de las TIC por parte de la mujer rural, pero en este año se promulgó la educación virtual o a distancia mediada por las herramientas tecnológicas, que a la mujer rural del Estado venezolano la afecto notablemente. Como podían colaborar con el proceso de formación de sus hijos, si ellas no poseían conocimiento alguno de esta nueva realidad, la mujer rural se define como la mujer que vive en el medio rural del país, entendido este como municipio aquellos de menos de 30.000 habitantes (Ríos, 2018).

Partiendo de las características singulares de una región como las del contexto rural, que evidencia la educación informal vía online es escasa o nula para las mujeres rurales, con esta investigación se pudo contribuir a la formación jurídica, además de consolidar el proceso de apropiación tecnológica de las mujeres rurales, pues la



mayoría de las investigaciones se siguen centrando en el ámbito de la exclusión digital por parte de las mujeres rurales.

En la actualidad existe una falta de asistencia en el campo jurídico específicamente en el sector rural en Venezuela, las mujeres están desasistidas en materia jurídica, muchas de ellas presentan la violación de sus derechos, necesitan orientación real en muchos campos del sistema de leyes que impera hoy en Venezuela, se pudiera mencionar la Ley Orgánica sobre el derecho a una vida libre de violencia, Ley de protección social y jurídica de género, Ley Orgánica para la protección del niño, niña y adolescentes, Propiedad de la tierra y la seguridad agroalimentaria, entre otras.

Es importante expresar que se adaptado las cifras oficiales de la población de los Municipios venezolanos, del Instituto Nacional de Estadística (2022). La población presenta las características demográficas que se están dando en otros países latinoamericanos, tales como el envejecimiento de la población y una tendencia de emigración a las zonas urbanas.

Asimismo, se trata de comunidades donde la distancia entre la capital del Municipio y los entornos rurales y urbanos no ha sido solo una cuestión métrica, sino que también han dado lugar a un alto índice en la población rural, se han alcanzado altas tasas de desempleo femenino que se ha visto agravado en la última década debido a los acontecimiento sociales y económicos que se han producido, que también han dificultado el acceso a distintos recursos tecnológicos y educativos.

Ante este escenario, el papel de las mujeres rurales y su formación digital en red es sumamente importante, puesto que su relación con las tecnologías es distinta a otro tipo de mujeres, y la educación no formal que por medio de estas reciben, puede influir en su día a día e incluso en su desarrollo personal y profesional.

Se trabajara con una muestra representativa del tipo aleatoria de 1200 mujeres, cuya edad este comprendida en el intervalo de 15 a 75 años y que sean habitantes



permanentes de poblaciones rurales es que las zonas rurales objetos de estudio posean un número desde 600 a 1000 habitantes.

Por otra parte, la muestra de este estudio la constituyen mujeres con acceso a las redes sociales y que participan en las tecnologías, por lo tanto, son consideradas como mujeres conectadas al internet. A su vez, se cuenta con mujeres con diferentes perfiles socio-demográfico, procedentes de entornos rurales diferentes, para obtener una información más rica del fenómeno estudiado.

Desarrollo

Los estudios sobre la inclusión de las mujeres de zonas rurales en las tecnologías, y, en especial, en las redes sociales, identifican la competencia tecnológica con factores de inclusión digital vinculados con el contexto y apoyo social percibido (Sierra y Fernández, 2022).

En especial, el apoyo social aparece como un factor determinante de la inclusión de las mujeres de zonas rurales en redes sociales como Facebook, Tuenti o Twitter (Verges, 2012) señala los siguientes posibilitadores de acceso a las tecnologías en mujeres rurales, éstos son: necesidad de entorno animador, transversalidad de las TIC, reconocimiento interno y externo de las propias capacidades, y contribución de políticas públicas en este ámbito.

A nivel nacional, se localizan estudios cuantitativos previos que tratan la participación de mujeres rurales en las redes sociales (Rosillo y Díaz, 2020). Si bien, son inferiores los estudios que tratan la percepción sobre los aspectos facilitadores de inclusión de las mujeres en las TIC (Valenciano, Urdiales y Toril, 2017) y en específico, planteados en la región eminentemente rural de Venezuela.

Entre las ventajas de las tecnologías digitales en red, en relación con la educación informal destaca el potencial que estas tienen para crear contextos de aprendizaje



que abren nuevas posibilidades de información y de comunicación y que conectan con algunas de las competencias que son necesarias para desenvolverse en la actual sociedad del conocimiento. No debemos obviar que también ofrecen la posibilidad de actuar sobre la información e influir en su desarrollo, generando incluso movimientos sociales colectivos o ampliando las relaciones personales. (Valenciano, Urdiales y Toril, 2017).

La educación por medio de las tecnologías digitales en red permite formarse de un modo abierto, flexible, eficaz, interactivo y económico. Toda propuesta de educación basada en tecnologías digitales es capaz de diversificar y ampliar la oferta de contenidos atendiendo a una numerosa población mientras se adapta a las exigencias del mundo actual.

La educación rural ha ido experimentando en las últimas décadas un considerable avance y cambio, para dar respuesta a las necesidades que subyacen a las peculiaridades demográficas, sociales y geográficas de las zonas rurales. Por su carácter singular, la educación rural plantea continuos retos a los que es preciso dar respuesta desde el marco de la innovación y los avances que la sociedad actual nos ofrece.

Como apunta Ríos (2018) los movimientos de renovación pedagógica pusieron de manifiesto las características peculiares tanto de la escuela rural como de la educación en el medio rural, siendo conscientes de la diferencia con los centros urbanos, mostrando el subsistema específico que la educación rural constituye. De aquí se extrae la imperiosa necesidad de establecer contenidos, acciones pedagógicas y métodos didácticos y organizativos específicos cuyo objetivo primordial sea potenciar el desarrollo de la zona rural.

Pero es necesario dejar de romantizar el concepto rural, siendo conscientes de que el medio rural ha cambiado y sigue cambiando, que lo rural y lo urbano cada vez



están más conectados y relacionados, pues los procesos de globalización junto con las tecnologías digitales en red, abren una ventana al mundo, lo cual hace necesario educar en un sentido mucho más universal.

El Instituto Nacional de Estadística en 2020, publicó un informe titulado Ciencia y tecnología, sociedad de la información: Población que usa Internet, sobre el uso de internet, que afirmaba que el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en los hogares ha crecido en los últimos años, si bien sigue existiendo una brecha entre los usuarios y no usuarios (brecha digital) que se puede atribuir a una serie de factores: la falta de infraestructura (en particular en las zonas rurales), la falta de conocimientos de informática y habilidades necesarias para participar en la sociedad de la información, o la falta de interés en lo que la sociedad de la información puede ofrecer.

En la sociedad actual, internet abre el mundo a la población rural, pero para ello es necesario poder tener acceso a una buena conexión a internet, estable. En 2020 producto de la crisis económica, política y social, se evidencio un retroceso inminente en la conectividad del venezolano. Cabe destacar que, según el Instituto Nacional de Estadística, en 2022 todas las poblaciones rurales de Venezuela, contaban con posibilidad limitada al acceso a internet, bien mediante banda ancha, móvil, otros sistemas de acceso a internet y un 30 por ciento disponían de conexión en su hogar (Ríos, 2018).

Pero a esto se le suma, que no debemos olvidar que en el medio rural a veces se hace necesario, para poder acceder a ciertos estudios, aprendizajes y experiencias formativas, el desplazamiento a otras localidades, con los riesgos y dificultades propias que conlleva el transporte, tanto orográficas como climáticas. De nuevo se pone en riesgo el acceso a la educación de la mano de los problemas que generan la concentración de servicios educativos y el acceso a ellos. Todo esto pone en jaque



la revitalización de las pequeñas sociedades rurales (Ríos, 2018).

La investigación se enmarca en un enfoque de Investigación Acción Participante del tipo de campo, con una metodología cuali-cuantitativa y descriptiva, en especial, cuenta con un método basado en el estudio de casos. Todo ello, con la finalidad de identificar y comprender la experiencia tecnológica de las mujeres rurales mediante el empleo de técnicas de recolección de datos como el cuestionario y la entrevista de manera online. En especial, nos apoyamos en la entrevista en profundidad que, a través de una conversación abierta y flexible, nos proporciona un mayor conocimiento del recorrido de la experiencia tecnológica en las redes sociales de las mujeres rurales de Benítez.

Se empleó un procedimiento de análisis de datos que incluyó un análisis descriptivo e inferencial de los datos recabados mediante el cuestionario con apoyo de gráficas. Para ello, de forma previa, se realiza una asignación de códigos a los datos del cuestionario y a las respuestas obtenidas, que quedan reflejados en la base de datos resultante.

Por su parte, el análisis cualitativo para esta investigación se estableció mediante el análisis de contenido de las entrevistas realizadas a las mujeres, con la codificación de la información recogida, partiendo como base de la entrevista realizada a mujeres rurales, que permitió recoger información útil sobre aspectos vinculados con las dimensiones estudiadas.

El método seguido consistió en un método de comparación continuo propio de la teoría fundamentada, y en la estrategia de muestreo no probabilístico o el denominado muestreo teórico. Se tomó en cuenta información sobre los conocimientos, creencias, propuestas y experiencias personales de las mujeres rurales participantes. Estas premisas estarán presentes en la creación del instrumento de recolección de información, como hoja de ruta del nacimiento de este.



Por tanto, se llevó a cabo una investigación de tipo analítica-descriptiva, que pretendió mostrar el contexto y entorno del grupo de estudio, interpretando la situación particular, dinámica y holística donde es más necesario comprender e interpretar la realidad personal de las mujeres rurales de Venezuela.

A su vez, se realizó un análisis de las anotaciones realizadas durante el proceso de investigación. Como resultado del análisis de los datos cualitativos, se identifican aquellas motivaciones, posibilitadores y estrategias que activan las mujeres rurales para auto-incluirse en las tecnologías, y se recogen las experiencias tecnológicas de las mujeres rurales.

Mientras se realizaba la investigación bibliográfica en la fase del diseño y delimitación conceptual, se realizaban los contactos relacionado al contexto rural para llevar a cabo la investigación, se expuso el proyecto a los interesados y se realizaban algunas entrevistas con otros docentes para conocer el contexto en el cual se desempeñan, elementos que hacen parte de la fase de diseño metodológico y aplicación de instrumentos de recolección de información.

Se seleccionó una muestra aleatoria de 1200 mujeres, cuya edad estuvo comprendida en el intervalo de 15 a 75 años y que son habitantes permanentes de las zonas rurales de Venezuela. Para el estudio, se contactó con instituciones como Alcaldías, gobernaciones, asociaciones civiles, ONG y estructuras como los consejos comunales de las diferentes localidades rurales, a través de ellos se fue explicando los objetivos del proceso de formación, y se solicitó el contacto de las representantes de las mujeres. Tras contactar y concertar citas previas con las representantes, se ofreció información sobre la investigación, y se aplicó los cuestionarios de auto-cumplimentación individual vía online (con una duración de 30 minutos). Tras la aplicación masiva de cuestionarios a la muestra, se procedió al procesamiento de los datos, realizando una asignación de códigos, con la finalidad de garantizar el

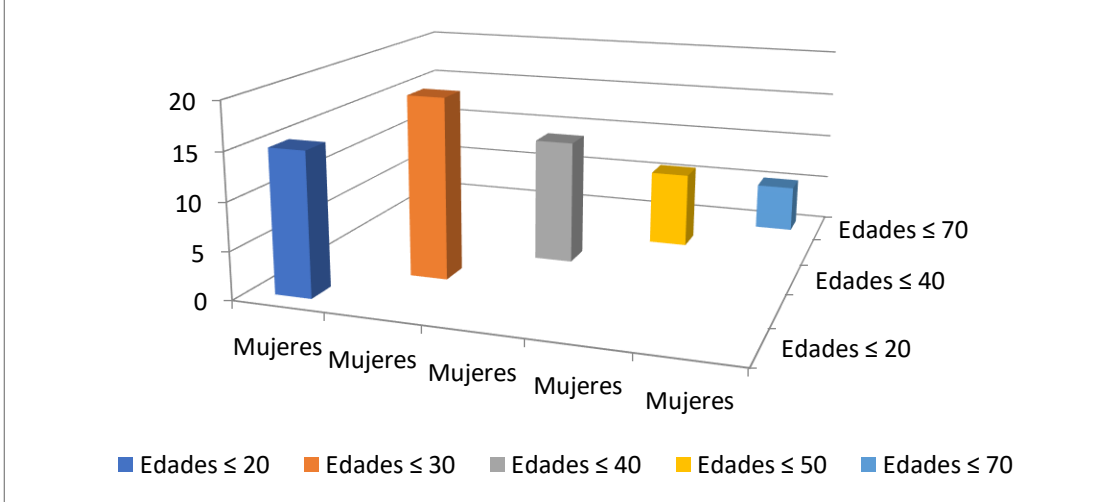


anonimato de las mujeres.

Se abrieron dos ambientes en redes sociales, la primera en Telegram bajo el nombre de grupo FormaciónMujeresrurales2023@gmail.com y otro en WhatsApp denominado FormaciónMujeresrurales2023. Estos ambientes permitieron crear el colectivo de las mujeres rurales, espacios dedicados a la consulta, intercambio, reflexión de diversos puntos relacionados a la educación, cultura, política y aspectos jurídicos que involucran derechos de las mujeres, a la par se crea una aula virtual en Google Classroom mediante el correo de FormaciónMujeresrurales2023@gmail.com este espacio su intencionalidad fue la de formación en tres áreas específicas, área jurídica, área socio-educativa y área socio-política.

El proceso de formación se realizó en dos formas una asincrónica y otra sincrónica, quedando repositorios de los recursos desarrollados, para su permanente consulta. El proceso de formación es continuo, por lo que los espacios están abiertos y cada día crecen en número de participantes que se suman al colectivo de mujeres en formación. En la Gráfico 2, se aprecia el número inicial de participantes y sus intervalos de edades.

Gráfico 2. Distribución por edad de las mujeres en proceso de formación 2023.



Fuente: instrumento de datos autora 2023.

Inicialmente el rango de mujeres entre 20 y 30 años de edad, fue la de mayor participación, seguida por las mujeres cuya edad estaba comprendida en 15 y 20 años de edad, este grupo etario presenta mayor acceso a herramientas tecnológicas como Celulares Inteligentes, Tablet y computadoras personales. Relacionado a la necesidad de comunicación e interés por el uso de este tipo de herramientas tecnológicas.

Conclusiones

Los resultados de la investigación, revelan diferentes niveles de autonomía y de brecha digital de la muestra seleccionada, se evidencio que las mujeres jóvenes con más estudios presentan un mejor desempeño tecnológico en la utilización de las redes sociales como mecanismo de formación.

También, se observó las diferencias en la valoración de las posibilidades para el uso de las redes sociales, se piensa que las mujeres jóvenes cuentan con un mayor interés y posibilidades de la apropiación tecnológica.



En general, existe una percepción positiva sobre los aspectos de formación e inclusión tecnológica, destacando el apoyo de familiares y un mejor acceso a estas tecnologías. Finalmente, mediante los usos de las diferentes redes sociales se ofreció orientaciones jurídicas dirigidas a la promoción de medidas enfocadas a la formación de estas mujeres en el contexto rural en Venezuela.

Referencias

Instituto Nacional de Estadística (2022). Informe demográficos de censos de población y vivienda en Venezuela.

Lara, R. y Medina, A. (2017). Praxis Investigativa, Comuna y la Formación Docente. Editorial Académica Española. Madrid. España.

Mclaren, P. (2021). Pedagogía Crítica Revolucionaria en la Coyuntura. Revista CEPEC-UBV. Revista semestral. No 03. Año 3. 18-39.

Ríos, Y. (2018). El desarrollo rural en Venezuela; una visión ajustada a la última década. *huellas rurales*, 3(3).

Sáez, R. (2021). *La brecha digital como fenómeno tecnológico-social y su impacto en Venezuela* (Doctoral dissertation).

Sierra, M. y Fernández, M. (2022). Las tecnologías como elemento mediador de procesos de auto inclusión digital de mujeres rurales. *Pixel-Bit*.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Valenciano, J., Urdiales, M. y Toril, J. (2017). Vulnerabilidad laboral de la mujer rural latinoamericana. *Nóesis: Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 26(52), 130-151.

Vásquez, A., Sánchez, L. y Bolívar, W. (2018). Los espacios digitales en permanente definición y construcción. Un análisis desde los elementos formativos. *Pedagogía y Saberes*, 48, 71-82.

Verges, N. (2012). De la exclusión a la autoinclusión de las mujeres en las TIC. Motivaciones, posibilitadores y mecanismos de autoinclusión. *Athenea Digital: Revista de Pensamiento e Investigación Social*, 12(3), 129-150. doi: <https://doi.org/10.5565/rev/athenead/v12n3.1042>



El error: una herramienta transversal para la generación de conocimiento

Ojeda Lobo Lauren Dayanna

Estudiante - Universidad Industrial de Santander,
Bucaramanga, Colombia.

lauren2191296@correo.uis.edu.co

Resumen

La presencia de obstáculos, errores, barreras, etc., es indiscutible no solo en ámbitos académicos, sino en los cotidianos como los sociales; a partir de esta premisa, es necesario poner en estudio este aspecto, tan presente pero tan ignorado. Desde la revisión bibliográfica en torno al tema de "el error" particularmente en el ámbito educativo y desde tres de las áreas básicas del conocimiento, las cuales son: matemáticas, ciencias naturales y lengua castellana, surge una clasificación transversal del error aplicable a estas y demás áreas del conocimiento; la cual está sustentada desde los aspectos que se usan en el modelo de evaluación por competencias llevado a cabo en Colombia, es decir, desde la evaluación en tres dimensiones, lo conceptual, procedimental y actitudinal. Con ello en mente, se desarrollan los tipos de errores individual por área, se establecen puntos en común, generalizables y de ello surge el producto de la presente investigación. De los hallazgos se evidencia la gran presencia que este fenómeno tiene en los procesos de enseñanza aprendizaje, pero la poca relevancia que le dan los actores del proceso. Se resalta la importancia de ahondar en la investigación en el tema, especialmente desde edades iniciales y desde la educación básica primaria.

Palabras clave: Error, clasificación del error, transversalidad y pedagogía.

Abstract

The presence of obstacles, errors, barriers, etc., is indisputable not only in academic fields, but in everyday as social; from this premise, it is necessary to study this aspect, so present but so ignored. Since the bibliographic review around the topic of "error"

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



particularly in the educational field and from three of the basic areas of knowledge, which are: mathematics, natural sciences and Spanish language, a cross-sectional classification of the error applicable to these and other areas of knowledge arises, which is based on the aspects used in the model of competency assessment carried out in Colombia, that is, from the three-dimensional evaluation, conceptual, procedural and attitudinal. With this in mind, individual types of errors are developed by area, common points are established, generalizable and from this arises the product of the present investigation. The findings show the great presence that this phenomenon has in teaching learning processes, but the little relevance given by the actors of the process. It highlights the importance of deepening research on the subject, especially from early ages and from primary basic education.

Keywords: Error, error classification, transversality and pedagogy.

Introducción

Los seres humanos en el transcurso de su vida desarrollan diferentes temores, uno de ellos es a perder, errar o equivocarse, aspecto problemático que se hace más evidente en la escolaridad. Para solventar esta evidente problemática se realiza una búsqueda sistemática de información que proporcione el panorama con respecto al tema y este se concreta en la realización de un artículo de reflexión, que responde a la perspectiva interpretativa. Para ello, se parte de la definición del error y del estudio de este desde tres de las áreas básicas del conocimiento, matemáticas, ciencias naturales y lengua castellana. A partir de ello se realiza, una categorización en tres aspectos que corresponden a los que se tienen en cuenta para la evaluación en las instituciones educativas colombianas, los cuales son: aspectos conceptuales (saber), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser). Esto con el fin de tener la definición del error de forma transversal, lo cual permita identificar cada tipo de error en el aula de clase y a partir de ello establecer un plan de acción que surja de tener en cuenta este fenómeno como natural y necesario.



Desarrollo

El error: aproximación a su definición e historia

Distintos autores a través del tiempo se han encargado de la investigación del tema por lo que se han referido a este de diferentes formas. Algunos autores lo definen como un elemento muy presente en el desarrollo de conocimiento (Weiner, 1922; Tamayo, 2002; Engler, et al. 2004; Godoy, 2015), sin embargo, las opiniones son divididas con respecto a evitarlo (pedagogía del éxito) o aprovecharlo (pedagogía del error).

Vertientes sobre el error

Las posiciones respecto al error están divididas, sin embargo, ninguna de las dos niega la constante presencia de este fenómeno en el aula de clase. La primera postura existente es la pedagogía del éxito, la cual consiste en verlo como fracaso. Por el contrario, se encuentra la pedagogía del error que consiste en verlo como elemento fundamental del proceso de aprendizaje.

El carácter transversal del error y su papel en las tres áreas básicas del conocimiento

La taxonomía de los errores desde la que se aborda el presente trabajo investigativo es propia, se desarrolla a partir de la revisión literaria en torno al tema del error en las tres áreas básicas del conocimiento y a partir de ello se desarrolla una categorización transversal de cada una de las tres dimensiones abordadas se desprenden ciertas categorías las cuales emergen de los hallazgos individuales por cada área del conocimiento.

Dentro de los errores conceptuales, se encuentran los siguientes tipos: por preconcepciones, creencias, interpretativos, domésticos (Hanuscin, 2007), y por elección falsa (Alexopoulou, 2006); dentro de los procedimentales se encuentran: los técnicos (Rico, 1995), lógicos, por no verificación de resultados (Esteley – Villarreal,



1990, 1992, 1996), omisión y adición (Alexopoulou, 2006); finalmente, en los actitudinales se presentan errores: por emociones que provoca el conocimiento y por emociones que evoca el conocimiento (Gómez-Chacón, 2002). Una vez más, en este punto se resalta el carácter transversal que tiene el error.

Conclusiones

Con los hallazgos se evidencia que los errores son inevitables en el proceso y que por lo tanto es necesario tener conocimientos sobre ellos, de forma que se puedan tratar y solucionar. Haciendo hincapié en el que este elemento funciona como una herramienta forjadora de ciudadanos actualmente críticos y resilientes. Sin duda alguna, estos hallazgos abren paso a continuar con la investigación constante del tema, de forma que cada vez, con mayor naturalidad, se le dé protagonismo al error en el aula. Finalmente, esta comunicación hace parte de la pasantía de investigación realizada en la Universidad de Pamplona en convenio con la Universidad Industrial de Santander, por lo tanto, se le da agradecimiento especial al semillero de investigación STEAM+H del Grupo Atenea de la Universidad Industrial de Santander y al semillero de investigación ARJON del Grupo CONQUIRO de la Universidad de Pamplona por su acompañamiento en la presentación de esta comunicación

Citas

Alexopoulou, A. (2006). Los criterios descriptivo y etiológico en la clasificación de los errores del hablante no nativo: una nueva perspectiva.

Arrondo, C. (2018). La pedagogía del error en la enseñanza-aprendizaje del FLE en Educación Primaria (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA).



Astolfi, J. P. (1999). El error, un medio para enseñar. Recuperado de:
https://www.rmm.cl/sites/default/files/usuarios/13793347/articulos/astolfi_jean_pierr e._el_error_un_medio_para_ensenar.pdf

Briceño E., MT, (2009). El uso del error en los ambientes de aprendizaje: Una visión transdisciplinaria. Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales, (14), 9-28.

Briceño. M. T. (2016). Del error al aprendizaje, un practicum iterativo. Revista ciencias de la educación, (47), 13-23. Recuperado de:
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/47/art01.pdf>

Cajal. (2022). Los 8 tipos de errores de medición (con ejemplos). Lifeder. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/tipos-errores-medicion/>.

Calvo, M. S., Gertrúdx, S. R., (2006). La pedagogía del éxito. Aula Libre, 17- 19

Castillo-Mateo, J., Segovia, I., Castro, E., & Molina, M. (2012). Categorización de errores en la estimación de cantidades de longitud y superficie.

Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Artículo 9 [Título I]. Ley General de Educación. [Ley 115 de 1194]. DO: 41.214. Recuperado de:
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Corder, S. P. (1973). Introducing Applied Linguistics. Harmondsworth: Penguin. (Traducción al español: (1992). Introducción a la lingüística aplicada. México: Limusa).

Cuevas, C. A., Salazar, M. J., Soto, F. J., & Bravo, J. R. (2018). Análisis de errores frecuentes de los estudiantes en las pruebas Simce de Ciencias Naturales de 6º



básico. Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL), 55(1), 1-13.

Davis R. (1984). Learning Mathematics: The Cognitive Science Approach to Mathematics Education. Australia: Crroom Helm.

Del Puerto, S., Minnaard, C. L., & Seminara, S. (2006). Análisis de los errores: una valiosa fuente de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas. Revista Iberoamericana de educación, 38.

Educando Juntos (2019). Errores comunes en matemáticas 3ºbásico. Astoreca Fundación.

Engler, A., Gregorini, M. I., Müller, D., Vrancken, S., & Hecklein, M. (2004). Los errores en el aprendizaje de matemática. Premisa, 23, 23-32. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/23134/1/Engler2004Los.pdf>

Fernández, S. (1996). Errores de desarrollo y errores fosilizables en el aprendizaje de E/LE: Tratamiento didáctico. In Actuales tendencias en la enseñanza del español como lengua extranjera II: actas del VI Congreso Internacional de ASELE:(León 5-7 de octubre de 1995) (pp. 147-154). Servicio de Publicaciones.

Godoy M, D. E., (2015). La pedagogía del error en el desarrollo de la competencia lexical del inglés en el octavo año de educación general básica del colegio particular Andrew ubicado en Valle Hermoso de la ciudad de Quito en el periodo académico 2014-2015 (Bachelor's thesis, Quito: UCE).

Gómez, F., (1984). "La pedagogía del éxito" y la educación como proceso de autonomía. Revista española de pedagogía, 487-499.



Guerrero, Y. A., & Vega, N. P. (2016). Estudio de dificultades y errores en la resolución de triángulos utilizando teorema del seno y el coseno.

Güiza, L. M. (2021). Caracterización de los errores léxico-pragmáticos en la producción oral de un grupo de cuatro estudiantes holandeses de Español como lengua extranjera (ELE).

Hernández, R. V. (2016). Errores matemáticos en el conocimiento procedimental al resolver problemas de superficies cuadráticas. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 8(1), 67-76.

Lakatos I. (1978). *Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático*. Madrid: Alianza Universidad.

López, J., & Sosa, L. (2008). Dificultades conceptuales y procedimentales en el aprendizaje de funciones en estudiantes de bachillerato.

Marzábal, A., Merino, C., & Rocha, A. (2014). El Obstáculo Epistemológico Como Objeto De Reflexión Para La Activación Del Cambio Didáctico En Docentes De Ciencias En Ejercicio. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 9(1), 70-83.

Movshovitz-Hardar N., Zaslavsky O. & Inbar S. (1987). An Empirical classification model for errors in High School Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol 18, pág. 3-14

Muñoz, Z. E., Pantoja, R. B., & Narváez, M. A. (2021). Errores Conceptuales en la Enseñanza de las Ciencias Naturales: Calor y Temperatura. *Bio-grafía*.

Radatz H. (1979). Error Analysis in the Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 9, pág. 163-172.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Saucedo, G. (2007). Categorización de errores algebraicos en alumnos ingresantes a la Universidad. *Itinerarios Educativos* 2 (2), 22-43.

Tamayo, O. (2002). De las concepciones alternativas al cambio conceptual en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Recuperado de:

<http://docencia.udea.edu.co/educacion/gecem/ConferenciaOscarTamayo.pdf>

Tjosvold, D., Yu, Z. Y., & Hui, C. (2004). Team Learning from Mistakes: The Contribution of Cooperative Goals and Problem-Solving. *Journal of Management Studies*, 41(7), 1223-1245.)

Universidad Internacional de Valencia (2021). Teoría de errores: fallos que mejoran procesos. VIU. Recuperado de:

<https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/teoria-de-errores-fallos-que-mejoran-procesos>



Observatorio digital para la innovación social en contextos emergentes: una propuesta

Colombo, David

Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez

filopoliedu@gmail.com

Resumen

Los procesos innovadores en el campo social deben ser un esfuerzo orientado por agentes o actores sociales determinados, sean estos el Estado, las poblaciones organizadas o los entes privados. Ningún proceso puede prescindir de sujetos que lo impulsen y sostengan; es allí donde se hace importante la formación de las organizaciones comunitarias, de organizaciones no gubernamentales y el fortalecimiento de las capacidades de las organizaciones públicas y las privadas para impulsar, apoyar y difundir procesos innovadores en las poblaciones. Para ello, se propone el desarrollo de un Observatorio Digital de Innovación Social en Contextos Emergentes-ODISCE, con alcance formativo e informativo, de intercambio y actualización permanente de información en el área. Se concibe como un espacio virtual que promueve entre las comunidades que participan en él, el intercambio y la transferencia de información, nuevos conocimientos, ideas y experiencias. Será un espacio en el que se promueva la sistematización de los saberes acumulados, la utilización de éstos en la práctica diaria, la difusión y seguimiento de las prácticas que llevan a cabo quienes participan de esas comunidades virtuales y locales para aprender a través de actividades previamente diseñadas o que surjan en la red. El observatorio se desarrollará en diferentes fases: 1.- Diseñar y desarrollar el portal en la Web, 2.- Recopilar, seleccionar y registrar en el portal las experiencias de innovación social, 3.- Seleccionar, adoptar y adaptar tecnologías y estrategias formativas, 4.- Desarrollar actividades, recursos, cursos y programas para la formación y en línea, 5. Diseñar e implantar un sistema para el monitoreo de innovaciones sociales y la sistematización de experiencias innovadoras y 6.- Aumentar el número de usuarios. Se aspira obtener los siguientes resultados:



Portal completamente operativo, aplicaciones tecnológicas adaptadas a las necesidades del proyecto, banco de estrategias, sistema de indicadores, registro de innovadores y emprendedores sociales, registro de innovaciones sociales en Venezuela, recurso interactivo para registrar en línea la sistematización de proyectos innovadores y recursos para formación en línea. Por lo tanto, el Observatorio para la Innovación Social en contextos emergentes será un espacio para la confluencia de iniciativas sociales, la formación y sensibilización hacia los efectos positivos de la innovación en el campo social; y para realizar el seguimiento y monitoreo de las iniciativas públicas en la materia.

Palabras clave: Observatorio Digital, Innovación Social, Contextos Emergente
Abstract

Innovative processes in the social field must be an effort oriented by determined social agents or actors, be they the State, organized populations or private entities. No process can do without subjects that promote and sustain it; It is there where the formation of community organizations, non-governmental organizations and the strengthening of the capacities of public and private organizations to promote, support and disseminate innovative processes in the populations become important. For this, the development of a Digital Observatory of Social Innovation in Emerging Contexts-ODISCE is proposed, with a formative and informative scope, exchange and permanent updating of information in the area. It is conceived as a virtual space that promotes the exchange and transfer of information, new knowledge, ideas and experiences among the communities that participate in it. Is a space in which the systematization of the accumulated knowledge will be promoted, the use of these in daily practice, the dissemination and monitoring of the practices carried out by those who participate in these virtual and local communities to learn through activities previously changed or appear on the network. The observatory will be developed in different phases: 1. - Design and develop the portal on the Web, 2. - Collect, select and register social innovation experiences on the portal, 3. - Select, adapt and adapt technologies and training strategies, 4. - Develop activities, resources, courses and programs for training and online, 5. Design and implement a system for monitoring social innovations and the systematization of innovative experiences and 6. - Increase the number of users. The following results are expected to be obtained: Complete portal, technological operational applications adapted to the needs of the project, bank of strategies, system of indicators, registry of innovators and social entrepreneurs, registry of social innovations in Venezuela, interactive resource to register the systematization online, of innovative projects and resources for online training. Therefore, the Observatory for Social Innovation in emerging contexts will be a space for the confluence of social initiatives, training and awareness of the positive



effects of innovation in the social field; and to carry out the follow-up and monitoring of public initiatives in the matter.

Keywords: Digital Observatory, Social Innovation, Emerging Contexts

Introducción

En el proceso generativo de inventos e innovaciones sociales, las organizaciones y entes innovadores deben aprender a desarrollar alianzas y redes que vitalicen sus proyectos y les permitan movilizar recursos y conocimientos desde y hacia diversos actores y agentes. Para ello, requieren que los organismos facilitadores (Estado, empresas privadas, ONGs, universidades, entre otras) ofrezcan los espacios articuladores donde los distintos actores sociales puedan coordinar acciones. En esta dinámica, se espera también que “...los gestores de política se interesen en tener contacto con las experiencias piloto destinadas a probar las nuevas ideas y se muestren receptivos a ellas, lo que supone procesos de sensibilización diversos” (CEPAL, 2009: 23).

El Observatorio Digital en Contextos Emergentes es una propuesta dirigida a fortalecer la innovación social, buscando una vía eficiente para cubrir la baja existencia de mecanismos para promover, difundir y monitorear las innovaciones sociales en Venezuela. Es un proyecto que integra soluciones de formación en línea, seguimiento y evaluación de políticas públicas, colaboración en red y apropiación y generación de conocimientos para la innovación social.

Esta iniciativa parte de una problemática central relacionada precisamente con la necesidad de fortalecer el desarrollo de innovaciones sociales en Venezuela, lo cual incidirá directamente en el fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación y la disminución de las desigualdades sociales. En este contexto, se entiende por innovación social como cualquier tipo de innovación (tecnológica o no) dirigida principalmente a promover mejores niveles de calidad de vida entre poblaciones de bajos recursos.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



La metodología empleada comprende las siguientes fases: 1.- Desarrollo del Portal, 2.- Registro de experiencias de innovación social, 3.- Desarrollo de programas de formación en línea, 4.- Desarrollo de sistema de información sobre innovaciones sociales, 5.- Conformación de red de innovadores y 6.- Promoción del observatorio. Los resultados esperados implican: Un portal completamente operativo, Aplicaciones tecnológicas adaptadas a las necesidades del proyecto, Banco de estrategias, Sistema de indicadores, Registro de innovadores y emprendedores sociales, Registro de innovaciones sociales en Venezuela, Recurso interactivo para registrar en línea la sistematización de proyectos innovadores, Recursos para formación en línea, Recursos humanos formados y Primera red de innovadores sociales conformada. En consecuencia, se pretende a través de esta iniciativa promover a través de un portal virtual, entre las comunidades con necesidades específicas, funcionarios del estado, las organizaciones no gubernamentales y los sectores privados, la generación, el intercambio, la transferencia, la difusión y la sistematización de información y conocimientos que soporten la apropiación social del conocimiento y ayuden al desarrollo y sustentabilidad de procesos de innovación social.

Desarrollo

El proyecto parte de una problemática central relacionada precisamente con la necesidad de fortalecer el desarrollo de innovaciones sociales en Venezuela, lo cual incidirá directamente en el fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación y la disminución de las desigualdades sociales. En este contexto, se entiende por innovación social como cualquier tipo de innovación (tecnológica o no) dirigida principalmente a promover mejores niveles de calidad de vida entre poblaciones de bajos recursos. En este sentido, el proyecto viene a atender un sector específico de la población (comunidades con necesidades específicas) y un aspecto específico



(innovación social) a lo propuesto a través de la LOCTI (Observatorio Nacional de CTI) profundizando en estas áreas y ampliando en su acción hacia la formación de gestores de innovación social y de innovadores sociales y facilitando la creación de redes de innovadores sociales.

Ahora bien, la falta de mecanismos de promoción de innovaciones sociales que se caracteriza por la poca difusión de los esfuerzos, la carencia de estrategias claras para desarrollarlas y mantenerlas en el tiempo y el poco seguimiento a lo que sucede en el área, aparecen otros problemas que se le vinculan directa e indirectamente, vale decir:

1. El desconocimiento de experiencias de innovación social en Venezuela debido a su poca difusión y la poca sensibilización de los actores (comunidades, funcionarios públicos, etc.) hacia la importancia de la innovación social. Esto implica, entre otras cosas, una necesidad de formar actores sociales para la innovación social, para su promoción, difusión y gestión en general que les garantice el apoyo de los organismos gubernamentales y privados y su sostenibilidad en el tiempo.
2. Comunidades que no tienen los conocimientos y habilidades requeridos para expresar y dar solución a sus problemas sociales más inmediatos, lo cual se vincula directamente a la necesidad de ampliar los programas, estrategias y canales de formación a líderes comunitarios en todo el país.
3. Carencia de coordinación entre organismos gubernamentales, cuyo origen está vinculado entre otras cosas a la necesidad de ampliar la gama de espacios articuladores.



4. Carencia de información actualizada en cuanto al comportamiento de los actores públicos y privados en la promoción y desarrollo de experiencias de innovación social.
5. La Emergencia súbita de escenario complejo pandémico, como es la presencia del Covid-19 y sus cepas derivadas que, entre otros aspectos, ha desencadenado una reconfiguración de los poderes y economías glocales y globales.

Objetivos:

A. General

Diseñar y desarrollar una plataforma virtual para el análisis y seguimiento permanente de los esfuerzos de innovación social en Venezuela, la promoción, sistematización y difusión de innovaciones sociales, la formación de innovadores en los sectores público y privado y la conformación de redes humanas promotoras de la calidad de vida en las comunidades locales sustentadas en el uso de las telecomunicaciones y las TIC.

B. Específicos:

- 1.- Desarrollar el portal o espacio digital para el Observatorio.
2. Crear el registro general de innovaciones sociales.
3. Determinar las necesidades formativas más inmediatas en el campo de la innovación social en Venezuela.
4. Desarrollar programas, cursos, actividades y contenidos de formación en línea para innovadores y emprendedores sociales.
5. Apoyar la sistematización de proyectos de innovación social a través de la red.
6. Desarrollar un sistema orientado al usuario para la actualización permanente de experiencias de innovación social.



7. Apoyar la conformación de redes de innovadores mediante la facilitación de herramientas informáticas y actividades interactivas en línea.
8. Difundir los resultados del proyecto entre usuarios potenciales.
9. Determinar la calidad, efectos, relevancia y pertinencia del portal.

El proyecto se orienta al desarrollo de un observatorio digital que brindará los siguientes servicios:

- Servir de plataforma de discusión y de intercambio de información e ideas sobre innovación social, para abrir vías de comunicación entre las comunidades, las organizaciones sin fines de lucro, el sector público y privado, configurando un centro de pensamiento que sea al mismo tiempo generador de opinión.
- Formar funcionarios del sector gubernamental, organizaciones sin fines de lucro y líderes comunales en áreas destinadas a reforzar su perfil innovador y emprendedor en el área social.
- Sensibilizar al funcionario público, comunidades y sectores empresariales acerca del efecto positivo que sobre la calidad de vida y la gobernabilidad tienen las innovaciones sociales.
- Elaborar un sistema para la sistematización de experiencias innovadoras y el monitoreo de proyectos de innovación social, sus resultados y aprendizajes logrados.



- Llevar el registro de las iniciativas públicas y privadas que se adopten en materia de innovación social y entes participantes.
- Observar y establecer una valoración del desarrollo e implantación de experiencias de innovación social en Venezuela.
- Difundir los resultados de los estudios y ayudar a fomentar la interacción entre los agentes de los sectores público y privado.
- Apoyar en el desempeño de las actuaciones sociales de innovación al sector público, no gubernamental y privado.

Su estrategia de implantación incorpora el uso de medios digitales de comunicación y Comunicación como instrumento para promover el acceso a la información, desarrollar acciones formativas y constituir de redes de trabajo, aprendizaje y colaboración que aseguren su viabilidad y sustentabilidad.



La metodología empleada comprende seis (06) fases, en función de los objetivos propuestos, vale decir:

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDADES
<p>1. Delimitar los servicios, contenidos y cobertura del portal sobre la base de las necesidades expresadas por los usuarios potenciales.</p>	<p>Fase 1: Desarrollo del Portal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación de grupo ejecutor del proyecto • Desarrollo conceptual del observatorio/Portal • Diseño y aplicación de encuestas, entrevistas y protocolos para consulta sobre ajustes de diseño del portal
<p>2. Desarrollar el portal para el Observatorio acorde con las necesidades de los usuarios</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la información • Desarrollo del prototipo en papel • Primer desarrollo del prototipo en formato digital y selección y adaptación de tecnologías habilitadoras de los servicios que
<p>3. Publicar un registro de innovaciones sociales en Venezuela</p>	<p>Fase 2: Registro de Experiencias de Innovación Social y Diagnóstico Formativo</p>	<p>brindará el portal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas del prototipo y mejoramiento a través de consultas on-line a usuarios potenciales • Coordinación y Seguimiento de la Fase I • Organizar, seleccionar y filtrar la información a incorporar en el portal: Vínculos de interés, experiencias innovadoras en el país y América Latina, organismos promotores, normativas,
<p>4. Incorporar toda la información necesaria para cubrir las expectativas de los usuarios potenciales</p>		<p>material informativo y formativo en línea, estadísticas, indicadores y su comportamiento anual, investigaciones sociales relevantes, registros de prácticas exitosas e</p>
<p>5. Determinar las necesidades formativas más inmediatas en el campo de la innovación social en Venezuela</p>		<p>innovadoras, recursos humanos calificados y fuentes de financiamiento de proyectos de innovación social a nivel mundial.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Cargar y vincular la información de acuerdo con los lineamientos y estructuras acordadas durante las primeras fases del proyecto



OBJETIVOS

FASE

ACTIVIDADES

<p>6. Desarrollar programas, cursos, actividades y contenidos de formación en línea para innovadores y emprendedores sociales</p>	<p>FASE 3: Desarrollo de programas de formación en línea</p>	<p>públicas y privadas, aplicación de instrumentos y análisis de información. Desarrollo de instrumento on-line con base de datos y facilidades para el procesamiento de datos. Entrevistas personales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar la versión final del portal a las autoridades, personal de postgrado y entes financiadores. Presentación de planes de formación. • Hacer el mantenimiento del portal. • Coordinar y hacer el seguimiento de la Segunda Fase del • Desarrollar el material educativo digitalizado (15 cursos de capacitación; 15 folletos educativos, 15 micros de audio, 15 clips de video) sobre la base de la información recolectada para incorporar al portal. • Aplicación de estrategias de formación en línea: 15 cursos autocontenidos que serán dictados el primer año con un facilitador en línea, 2 foros virtuales).
---	--	--



<p>7. Apoyar la sistematización de proyectos de innovación social a través de la red</p>	<p>Fase 4: Desarrollo de sistema de información sobre innovaciones sociales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir indicadores de innovación social • Desarrollar un Sistema de Información para el seguimiento de los indicadores de innovación social en Venezuela y América Latina que incorpore el autoregistro de experiencias innovadoras. • Cargar datos al sistema y publicar en el portal
<p>8. Desarrollar un sistema orientado al usuario para la actualización permanente de experiencias de</p>		
<p>9. Apoyar la conformación de redes de innovadores mediante la facilitación de herramientas informáticas y</p>	<p>Fase 5: Conformación de red de innovadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conformar nodos y estrategias de seguimiento. Diseño de lineamientos para el funcionamiento de las redes. • Aplicar estrategias para fortalecer la red: Activación de foros internodos y manejo de contenidos específicos transversales.
<p>10. Difundir los resultados del proyecto entre usuarios potenciales.</p>	<p>FASE 6: Promoción del observatorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar el lanzamiento del portal, micros, folletos, charlas, etc. • Evaluar el proyecto.
<p>11. Determinar la calidad, efectos, relevancia y pertinencia del portal.</p>		



El Observatorio desarrollará, según las fases mencionadas, los siguientes resultados o productos:

- Portal completamente operativo
- Aplicaciones tecnológicas adaptadas a las necesidades del proyecto.
- Banco de estrategias orientadas a promover y fortalecer la constitución de redes de innovación social.
- Sistema de indicadores para medir y hacer seguimiento de proyectos de innovación social
- Registro de innovadores y emprendedores sociales
- Registro de innovaciones sociales en Venezuela
- Recurso interactivo para registrar en línea la sistematización de proyectos innovadores
- Recursos para formación en línea:

Programas cortos, cursos y estrategias formativas (de educación no formal e informal), que incluyan micros educativos radiales y audiovisuales.

Cursos y programas cortos en línea dirigidos a funcionarios del sector gubernamental, organizaciones sin fines de lucro y líderes comunales, con el fin de reforzar su perfil social e innovador en temas como los siguientes:

- f* Gestión de Innovaciones sociales
- f* Difusión y sustentabilidad de las innovaciones sociales
- f* Gestión del cambio social
- f* Redes sociales y apropiación social del conocimiento
- f* Gestión del organizaciones sin fines de lucro
- f* Usos sociales de las TIC en procesos innovadores



- Recursos humanos formados: Funcionarios públicos, miembros de ONGs, empleados de empresas privadas y líderes comunitarios con habilidades y conocimientos para la innovación y el emprendimiento social
- Primera red de innovadores sociales conformada.

Conclusiones Provisionales:

Se pretende o aspira arribar a las siguientes conclusiones:

- 1.- Diseñar y desarrollar una plataforma virtual para el análisis y seguimiento permanente de los esfuerzos de innovación social en Venezuela, la promoción, sistematización y difusión de innovaciones sociales, la formación de innovadores en los sectores público y privado y la conformación de redes humanas promotoras de la calidad de vida en las comunidades locales sustentadas en el uso de las telecomunicaciones y las TIC.
- 2.- Desarrollar el portal o espacio digital para el Observatorio.
- 3.- Crear el registro general de innovaciones sociales.
- 4.- Determinar las necesidades formativas más inmediatas en el campo de la innovación social en Venezuela.
- 5.- Desarrollar programas, cursos, actividades y contenidos de formación en línea para innovadores y emprendedores sociales.
- 6.- Apoyar la sistematización de proyectos de innovación social a través de la red.
- 7.- Desarrollar un sistema orientado al usuario para la actualización permanente de experiencias de innovación social.
8. Apoyar la conformación de redes de innovadores mediante la facilitación de herramientas informáticas y actividades interactivas en línea.
- 9.- Difundir los resultados del proyecto entre usuarios potenciales.
- 10.- Determinar la calidad, efectos, relevancia y pertinencia del portal



Referencias Bibliográficas

Colombo, D, (2019). Claves Conceptuales para el Análisis de la Virtualidad. Trabajo de Ascenso para Titular. Mención Publicación y Honorífica. Núcleo Regional de Educación Avanzada Caracas-UNESR.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2009)
<http://repositorio.cepal.org/handle/11362/1229>

De Oliveira, L., (1976) Mutaciones en Educación s/Mc. Luhan. Editorial HVMANITAS. Buenos Aires. Argentina.

Guía del Proyecto Comunidad Rural Digital (CRD) en el marco del proyecto de Cooperación Transfronteriza España-Portugal, 2014-2020, publicación realizada por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León para el desarrollo del proyecto Comunidad Rural.

Hellers, N., (2004), ¿Qué es un entorno virtual de aprendizaje?
http://www.infojobs.net/cr_recurso.cfm?id=306974680.

MacLuhan, M. y Quentin, F, (1967) El Medio es el Masaje. Editorial Paidós. España.

Martín Barbero, J (1996), Heredando en Futuro. Pensar I educación desde la comunicación, en: Revista Nómades, N° 5, (pp. 24-36). Santa Fe de Bogotá.

Ugas, F. (2010). Prolegómenos a una Pedagogía de la Imagen. Primera Edición. Ediciones Gema, C.A. ISBN: 978-980-7373-02-9. Barquisimeto Venezuela 2010.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Integración de competencias en el currículo ingenieril

Laplagne Sarmiento, M. Cristina

Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

claplagne@unsj.edu.ar

Martínez Dávila, Liliana

Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

lilibemartinez@gmail.com

Girardi Mancini, Laura

Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

laugirardi@yahoo.com

Resumen

Modificaciones recientes en los sistemas universitarios a nivel administrativo y académico pretenden actualizar las metodologías de enseñanza de la Ingeniería en Argentina, a fin de atender a la pertinencia de las expectativas del mercado laboral y tecnológico y de ajustar la formación de modos contextualizados y adaptados al avance y progreso socio científico. El organismo que nuclea a las autoridades de las facultades de carreras ingenieriles CONFEDI, en su manual de competencias de 5º generación estableció para las carreras de Ingeniería en el país, los estándares de acreditación. Sobre tales parámetros, se plantearon las nuevas



actividades y la gestión de un proyecto cuyo objetivo fue superar déficits detectados en la carrera de Mecánica. Otros documentos de referencia para este proyecto fueron los emitidos desde el Sistema Nacional de Reconocimiento Académico, mediante los cuales se aclaran los trayectos formativos con sus contenidos comunes a todas las facultades de ingeniería argentinas posibilitando así, la articulación de carreras, tramos y estancia en instituciones, política con la cual el estudiante gana en formación, perspectiva e injerencia temática puesto que, los tramos son homologables, diversos y aportantes de especificidades distintivas de la facultad elegida. Este desarrollo contribuyó a que en la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de San Juan se presentaran trabajos y proyectos de investigación vinculados a realizar enlaces dentro del sistema de reconocimientos. El objetivo fue la creación de una currícula capaz de integrar trayectos, investigar competencias ante mercados laborales cambiantes y transferir desarrollos mediante capacitaciones multi- disciplinares, ejes de las fases del proyecto descrito aquí. Para ello, la investigación trabajó en prácticas integradas y planificaciones por equipos interdisciplinarios sobre las competencias en la formación de los futuros profesionales. De los resultados de ese proyecto da cuenta esta presentación.

Palabras clave: Integración- Ingeniería - Competencias - Curricular

Abstract

Recent modifications in the university systems at administrative and academic levels aim at updating teaching methodologies of Engineering in Argentina, in order to meet the labor and technological market needs and expectations and to adjust the training in contextualized ways adapted to social progress. The body that brings together the authorities of the engineering careers colleges, named CONFEDI, in its manual of competences of 5th generation established for the careers of Engineering in the country, the accreditation standards. New activities and the management of a project whose objective was to overcome deficits detected in the Mechanics career were raised under these parameters. Other reference documents used for the project were those ones issued by the National System of Academic Recognition. Through this organism the training paths at colleges are clarified as regards common contents in all Argentine Engineering colleges, thus enabling the articulation of careers, sections and internships in institutions, policy with which the student gains in training, perspective and thematic relevance since academic disciplines are equated and made homologous, in spite of their diversity and distinctive specificities. This development contributed to the presentation of works and research projects linked to making inter-college bonds within the recognition system for Mechanical careers. Sprung from San Juan National University Engineering College, the proposal's



objective was the creation of a curriculum capable of integrating paths, investigating competencies in the face of changing labor markets and transferring developments through multi-disciplinary training. The axes of the research, its phases and results of the project are described here. This presentation aims at showing how work on integrated practices and why planning by interdisciplinary teams on the future professionals' training competences become a must for higher educators.

Keywords: Integration - Engineering - Competencies - Curricula

Introducción

En el año 2016, la SPU –Secretaría de Políticas Universitarias de la República Argentina estableció un sistema para el reconocimiento de titulaciones denominado SNRA o Sistema Nacional de Reconocimiento Académico. A través del mismo y desde entonces, las diferentes instituciones con carreras afines pueden coordinar estrategias curriculares. La uniformidad homologada de contenidos básicos aspiraba a lograr la movilidad estudiantil. Considerar esta política permite observar que a partir de allí es el alumno quien se ubica en el centro de un aprendizaje cuya trayectoria formativa dependerá de sus intereses, aspiraciones y necesidades propedéuticas.

Un factor de impulso hacia estos modelos curriculares y metodológicos centrados en el alumno, llamados también, Modelos ACE –aprendizaje centrado en el estudiante- fue la publicación del manual de competencias editado por la Confederación de Decanos de Ingeniería en nuestro país, en el famoso libro rojo (CONFEDI, 2019). En él quedaron plasmadas las competencias comunes apoyadas en trayectorias formativas comparables y homologables, con lo cual el estudiante podía trasladarse a distintas instituciones para perfeccionar competencias en función de requerimientos específicos. Política de movilidad que pavimenta la ruta hacia la internacionalización en Ingeniería y que sumaba al trabajo por competencias, los siguientes beneficios,



- Acompañamiento curricular al alumnado,
- Desaparición de competencias interinstitucionales,
- Formación equitativa y diversificada,
- Construcción propia de la formación al motivar al alumno a hacerse cargo de su aprendizaje y
- Ponderación de la movilidad estudiantil como experiencia enriquecedora en múltiples dimensiones.
- Apertura de mercados laborales prospectivos.

Tales acciones se asientan en ideas que subyacen a creencias culturales y educativas de avanzada que apuestan a una movilidad focalizada en las necesidades propias y específicas del alumno. Esto le permite madurar y continuar sus estudios evitando la deserción de la matrícula y fortaleciendo el proceso de actualización permanente ante el cambio y la incertidumbre que marcan la formación universitaria y profesional de nuestros tiempos y además, lo preparan para la falta de estabilidad laboral en un constante flujo de situaciones que promueven a los ingenieros a trasladarse a menudo (Maggio, 2018).

Estas migraciones deben estar apoyadas por un trabajo curricular previo que debe ser valorado por las propias instituciones universitarias. Estas deberán atender al trabajo del alumno fuera del aula, como un logro en cuanto que se reconoce como ámbito de desarrollo curricular y futuro espacio de trabajo que el estudiante debe transitar (Nicolescu, 2014).

Instalar el concepto de trayectos en la carrera de Ingeniería Mecánica permitió estructurar y delinear así, los espacios disciplinares y su representación en el diagrama de su plan de estudio. Se visibilizó cómo la investigación, la educación digital, la actividad de laboratorio, de extensión y de divulgación social eran



inherentes a la formación.

Se propuso entonces, al culminar la pandemia una innovación trifásica bajo articulación del Comité académico de la carrera para aunar a los proyectos de la Ingeniería Mecánica, las funciones específicas en procesos de producción de conocimientos y tecnología mecánica de avanzada y con sustentabilidad comprobada. Estos espacios responden a los trayectos formativos comunes del SNRA ya que, contemplan los contenidos básicos comunes pero, se diferencian en cuanto al abordaje integrado de competencias y contextos. La primera fase fue la detección de debilidades, amenazas, déficits y obstáculos en el plan de estudio. La segunda fue la incorporación de elementos disruptivos que permitieran realizar una integración curricular por competencias alterando el sistema académico anterior y la tercera, el análisis/síntesis de los resultados del quiebre obturado por la integración-investigación-acción ejecutada.

Desarrollo

En la Facultad de Ingeniería de la UNSJ, la organización curricular se basa en estructuras dentro de un sistema articulado. Este es gestionado por las autoridades de cada departamento, las que dependen del consejo superior académico y cuenta como jefe departamental a un profesor elegido por el claustro democráticamente cada cuatro años. Estos jefes conforman junto con otros integrantes el mencionado consejo que a su vez, depende de cada decano en cada facultad. La continua rotación de los cargos asegura al claustro su representación y promueve en sus integrantes la necesidad de perfeccionamiento y capacitación ante nuevas elecciones.

Por otra parte, funciona en nuestro país un Consejo de Acreditación y Evaluación Universitario que cual auditoría externa analiza la labor desempeñada en/por cada carrera. Esta institución tiene un esquema prefijado de fases y cronogramas en el



seguimiento a las universidades, orientando a las mismas en los fines comunes, que de tal modo quedan coordinadas en sus acciones. El trabajo que se describe aquí, se definió en función del concepto de currícula integrada con el cual trabajan los organismos y órganos sistémicos nombrados, esto es actividades áulicas, prácticas y teóricas vinculadas a la gestión integral de las unidades de las asignaturas y ciclos de las carreras (Noguera Ramírez y Vega Neto, 2018). Para ello, se consideró como curricular a aquellos elementos inherentes o esenciales del plan de estudio, a saber,

- procesos de actualización docente,
- capacitación y formación disciplinar como docente universitario,
- especialización científica de los docentes en su área de injerencia,
- actividades inter laboratorios,
- concreciones en investigación propias de cada cátedra,
- desarrollos transferidos al medio surgidos de servicios de extensión o de la acción de investigación,
- servicios ofrecidos a terceros dentro de marcos articulatorios con organismos del gobierno local o nacional,
- participación activa de alumnos en las actividades propuestas y
- ejes de planes de labor en cada asignatura.

El análisis se completaba con un décimo elemento que implicaba visualizar la trama relacional profunda que tejía la integración de los nueve elementos mencionados en el listado previo. Este elemento tiene su soporte teórico en la ecología del saber y en el marco epistémico del pensamiento complejo (Morin, 2015; Nicolescu, 2014). Acorde con sus postulados, los métodos científicos implican actualmente que las investigaciones sean profundas, multi-causales e interrelacionadas. El marco provee una perspectiva de abordaje desde los aportes de varias disciplinas para



facilitar su comprensión. Especifica que la puesta en común de una integración tal no es suma de factores sino, tejido integrado de andamiajes, análisis y síntesis disciplinarias. En este caso, la síntesis consistió en elementos propositivos de superación ante las falencias detectadas en el análisis de los elementos curriculares. El marco empírico-metodológico abarcó la implementación de grillas y encuestas. El objetivo fue detectar carencias o debilidades en los elementos elegidos de la currícula integrada. El proceso analítico contempló diferentes instrumentos para medición de competencias generales y específicas en los trayectos formativos, observando y midiendo con escalas de Lickert, los alcances y desviaciones de las variables a la propuesta de los espacios disciplinares, la adecuación a la demanda laboral empresarial del medio local, las innovaciones necesarias para los contextos regionales, socioeconómicos y culturales en la provincia, las vinculaciones de la carrera con el medio y el flujo comunicativo de los canales difusores de oportunidad, innovación y transmisión de información.

Los resultados parciales demostraron la existencia de deficiencias, debilidades y escasez de los elementos referidos a la gestión integral de la carrera. Estos se clasificaron tridimensionalmente, según la ejecutividad de sus acciones, o sea, acorde con los parámetros de la eficiencia en competencias, la implementación de la innovación y la promoción de los actuales conocimientos para futuros profesionales. El resultado que marcó la tendencia, denotó la baja participación de los alumnos en actividades de investigación y extensión. Esto implicó realizar análisis posteriores acerca de la factibilidad de aportes y clínica de situaciones. Así, surgieron algunos cursos optativos orientados a trabajos comunitarios con créditos parciales especialmente, en las asignaturas del ciclo superior. Otra tendencia fue la limitada acción en las capacitaciones profesionales. Nos referimos a atrasos en metodologías, procedimientos y contenidos innovadores dentro de las producciones



de los actores de la triada educativa. La estadística mostró un fuerte descenso en cuanto a la actualización en docentes con más de 25 años de servicios. La franja siguiente comprendía a docentes jóvenes, jefes de trabajos prácticos y auxiliares de primera categoría en docencia con 10 o menos años de ejercicio en educación ingenieril.

Luego de escudriñadas y categorizadas las causas originarias, se procedió a observar cómo ejecutar planes dentro de una currícula integrada que permitiera la difusión de conocimientos, sin verse obstaculizada por el entramado descubierto, esto es el sistema anterior. Este se caracterizaba por escasos niveles de participación estudiantil en investigación y extensión y de perfeccionamiento docente, desplegaba dificultades en los flujos comunicativos en el departamento de mecánica, impactos negativos en los dominios socio-cognitivos de las competencias, desarticulación en la gestión –especialmente, en acciones referidas a la innovación- y espacios disciplinares cerrados, separados por compartimentos cerrados en visiones focalizadas en estructuras antiguas. Estos fueron los puntos a modificar para actualizar la nueva currícula mediante la integración, con miras en las aspiradas competencias ingenieriles adecuadas a una educación del siglo vigente.

A continuación, en el gráfico se puede observar cómo se desplegaron los puntos a modificar y cómo fue posible superar los déficits siguiendo un esquema de trabajo integrador. Este se basó en la introducción gradual de factores/quiebre que permitieron obturar un giro en la fuerza de deterioro (flecha roja) mediante la gestión del liderazgo (flecha verde), orientada a alcanzar la superación de los problemas y la formación integrada centrada en competencias.

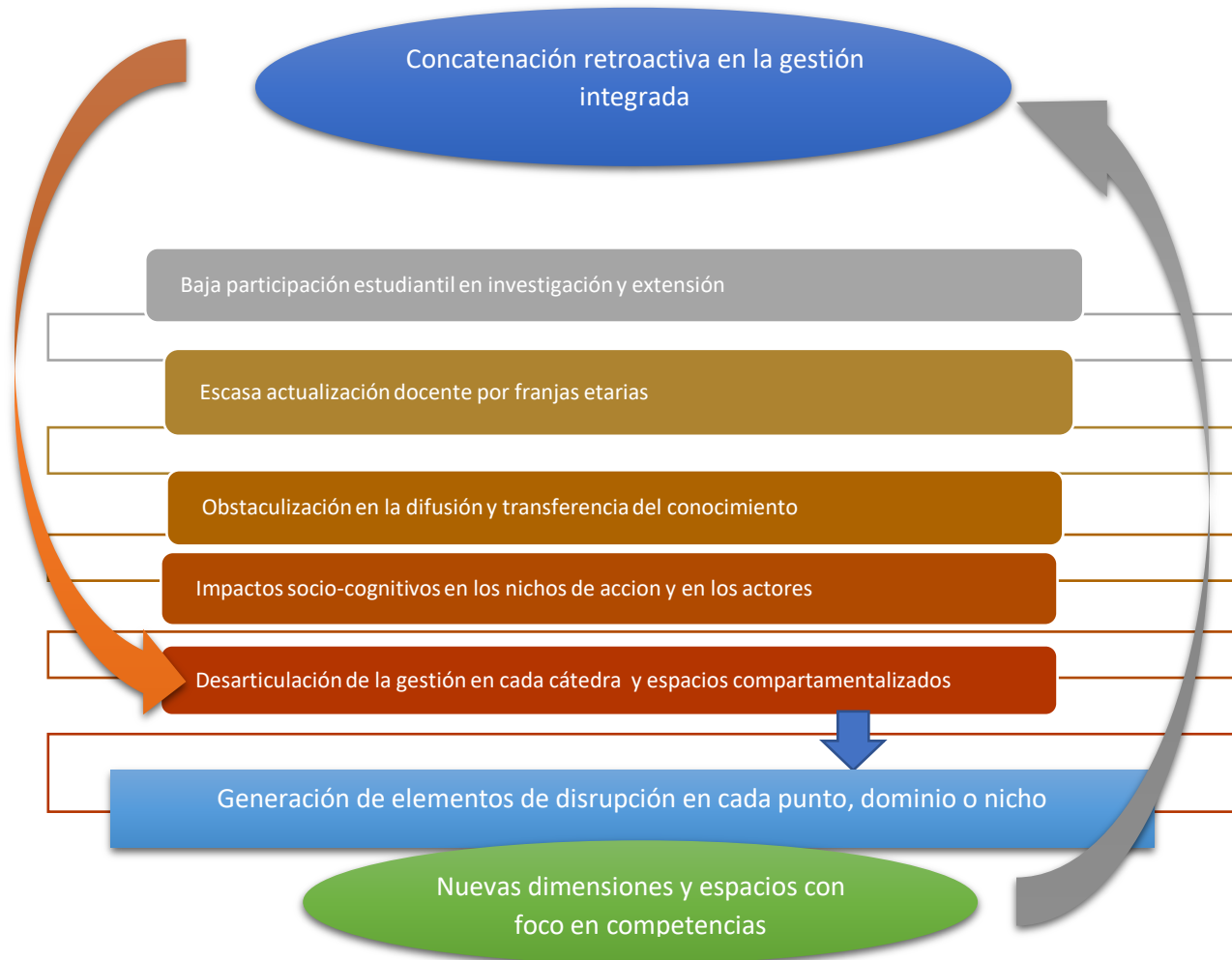


Fig. 1. Esquema procesual de debilidades y problemas a solucionar

Una vez detectados los inconvenientes del plan en cuanto a la carrera, se activaba a modo de manual de procedimientos, el esquema anterior ante cada debilidad. El abordaje implicaba la generación de elementos disruptivos introducidos gradualmente. En cuanto a la baja participación estudiantil en investigación y extensión, se dieron créditos de aprobación parcial en evaluaciones cuatrimestrales



en varias asignaturas. Esto motivó a los alumnos a accionar en estas áreas. Muchos estudiantes fueron retenidos ante las temáticas de su interés.

Para superar la escasa actualización docente por franjas etarias, se construyó un espacio virtual mediante IA y a través de beneficiosos cursos del sistema de educación a distancia-SIED, el cual gestiona la plataforma virtual de la universidad. En cursos cortos, optativos y dentro de horarios de conveniencia, se les proponían a los docentes, algunas soluciones a problemáticas de cada disciplina empleando algoritmos, robótica, IOT, entre otros aportes. La mayoría del claustro –esto es un 63% respondió a la propuesta de adaptación y poco a poco, durante el segundo año de esta integración curricular, comenzaron a incorporar nuevas tendencias.

Para minimizar la obstaculización en la difusión y transferencia del conocimiento, se fomentó la realización de jornadas de divulgación. Se conformó una comisión de organización y con la ayuda del equipo de decanato y de la unidad de transferencia educativa, se convocó a la presentación de ponencias destinando para ello dos fines de semana consecutivos por año.

Se fomentó que los estudiantes pudieran asistir, mientras los docentes se interiorizaban de acciones de sus otros colegas a nivel investigación y extensión. Una vez modificadas estas debilidades, se articularon comisiones en las dos carreras que gestiona el departamento. En Mecánica, se trabajó en la gestión interdisciplinar de trayectos de formación básica y especializada.

En definitiva, se alcanzó un impacto competitivo en los nichos de acción curricular, disciplinar y en los actores institucionales. La etapa final implicó el análisis de cotejo de los cambios, observando grados de alcance en la afectación curricular. La tendencia registrada fue favorable a modificar las debilidades detectadas. La gráfica demuestra así, la presencia de una articulación centrada en la integración entre la gestión de la docencia, la Investigación y la extensión. Se confirmó dentro del



proyecto que tal gestión integradora provoca un bucle recursivo que reposiciona a los actores del sistema en nichos mejorados en cuanto a la ejecutividad (Morin, 2015). Esta posición empoderada lentamente promueve la valía y sustentabilidad de la carrera. Es preciso mencionar que en las cátedras coordinadas y centradas en transferencia de procesos matriciales, patentes y licencias que distinguen en el medio a la carrera de Mecánica, al igual que a la de Eléctrica; la disrupción incorporada marcó sólo un débil cambio en cuanto a posicionamientos superadores, con respecto a otros espacios del plan de estudios. Comprensible resultado para un espacio en el cual la innovación está siempre presente. En el resto del sistema, si bien la gestión de los cambios generó resistencia o reticencia a salir de antiguos espacios auto-contenidos o famosos compartimentos estancos o cristalizados, se ha marcado una gran diferencia entre el antiguo y el novísimo plan. Corroboramos que el sistema de gestión integrada entre alumnos y docentes renovó la vida institucional de la carrera, tal como lo sugería la teoría que sirvió de soporte a los cambios introducidos (Moriña, 2021). La flecha verde marca en la figura 1 cómo el liderazgo desde una nueva currícula integrada, inclusiva, centrada en competencias afectó y gestionó laboratorios de ideas e integraciones mediante la innovación. Finalmente, se observó también, cómo los dominios problemáticos emergentes de la cotidianeidad de las rutinas didácticas -como lo marcaba la flecha roja en el gráfico, en referencia al deterioro académico acaecido en el antiguo plan – pueden desde la disrupción, ser re-significados y transformarse en mejores posicionamientos (Maggio, 2018, Moriña, 2021).

Conclusiones

En base a esta planificación estratégica integrada, los proyectos se correlacionaron, se trabajó por competencias, aunando esfuerzos y mostrando ante la Secretaría de



Ciencia y Técnica de la universidad, la factibilidad de plasmación de convenios de transferencia y asesoramiento al medio. Se puede confirmar un avance curricular y una apertura de nuevos espacios de desafíos en cuanto a la movilidad e internacionalización de docentes y alumnos propuesta por el SNRA. Consideramos que es posible abrir las cátedras a una ecología curricular integrada, pues en este proyecto no sólo sumó beneficios y logros, sino que integrándolos, los potenció. Esta estrategia de formación y gestión curricular culminó en una acción coordinada que en su motivación interna permitió y actualmente, incentiva la adaptación tecnológica al medio, a las cambiantes situaciones sociales y económicas de la región Latinoamericana y a enfrentar las modificaciones en criterios educativos curriculares para carreras de Ingeniería, tan apegadas a metodologías históricas (González Delgado, Ferraz Lorenzo y Machado Trujillo, 2020). Se enfatiza además, que esta integración promueve la permanente redefinición del contexto universitario y de los ámbitos académicos en el que se suceden las carreras universitarias.

Referencias

González Delgado, M, Ferraz Lorenzo, M. y Machado Trujillo, C. (2020). *Transferencia, Tras-nacionalización y transformación de las políticas educativas desde 1945 a 2018*. Colección Agora. Salamanca: Universidad de La Laguna, Editorial Fahren House.

CONFEDI-Consejo Federal Decanos de Ingeniería (2019). *Manual de competencias estándares de 5º generación para la acreditación de carreras de Ingeniería en la República Argentina*. Buenos Aires, Editorial UBA.

Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. Colección: Voces de la Educación. Buenos Aires: Paidós.

Morin, E. (2015). *Pensar globalmente. El hombre y su universo*. Paris: Robert Laffont editores.



Moriña, A. (2021). *Enseñando con metodologías inclusivas. De la teoría a la práctica*. Barcelona: Narcea ediciones.

Nicolescu B. (2014). *De la modernidad a la cosmodernidad: Ciencia, Cultura y Espíritu*. London: SUNY press.

Noguera Ramírez, C. y Vega Neto, A. (2018). *Discusiones contemporáneas. Gubernamentalidad y educación*. Biblioteca Central de la Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá: UPN, Repco.



¿Empoderando o empobreciendo a los estudiantes de ingeniería (y la Ingeniería misma) con herramientas de IA?: Oportunidades y Riesgos desde un Enfoque Sistémico

Jorge Andrick Parra Valencia

Universidad Autónoma de Bucaramanga

japarra@unab.edu.co

Resumen

El uso de bots conversacionales de inteligencia artificial (IA) en la educación y práctica de la ingeniería presenta tanto oportunidades como riesgos. El uso de herramientas de escritura impulsadas por IA tiene el potencial de transformar la ingeniería al cambiar la forma en que los estudiantes aprenden y escriben, proporcionando recomendaciones detalladas para adaptar elementos de texto en cuestión de segundos. Sin embargo, existe el riesgo de producir inconsistencias y errores que los estudiantes pueden no detectar. Los avances tecnológicos recientes han permitido el desarrollo de herramientas de escritura electrónica mejoradas e innovadoras que son fundamentales para muchos escritores, especialmente para los estudiantes. Los asistentes de escritura impulsados por IA pueden ser particularmente útiles para escritores del inglés como segunda lengua, ya que les ayudan a mantener un flujo continuo y a aprender formas útiles de expresar sus ideas en inglés escrito. A pesar de esto, la aspiración de un proceso de enseñanza y aprendizaje de la ingeniería completamente automatizado aún parece estar fuera del alcance de las capacidades actuales de la IA, lo que significa que la experiencia y sabiduría humanas, así como las habilidades cognitivas, siguen siendo indispensables para su uso ético. En conclusión, las herramientas de escritura de IA tienen el potencial de transformar la ingeniería al cambiar la forma en que los estudiantes aprenden y escriben, aunque no pueden reemplazar la experiencia humana y las habilidades cognitivas en el diseño de ingeniería. Este artículo proporciona una perspectiva sistémica sobre los riesgos y oportunidades de las herramientas de IA y concluye con recomendaciones para un uso ético que permita



a la ingeniería seguir generando soluciones creativas, sostenibles y disruptivas.

Palabras clave: Conversational bots, inteligencia artificial (IA), herramientas de escritura impulsadas por IA, ingeniería, aprendizaje automático

Abstract

Conversational AI bots offer both opportunities and risks for education and engineering practice. AI-powered writing tools have the potential to transform engineering education by changing the way students learn and write. These tools can provide detailed recommendations for adapting text elements within seconds, which is beneficial for students. However, there is also a risk of producing inconsistencies and errors that students may not detect. Recent technological advancements have allowed for the development of enhanced and innovative electronic writing tools that are essential for many writers, especially students. AI-powered writing assistants can be particularly useful for non-native English speakers, as they help maintain a continuous flow and learn useful ways to express their ideas in written English. Despite this, the goal of a fully automated engineering teaching and learning process still seems to be beyond the current capabilities of AI, which means that human experience and wisdom, as well as cognitive skills, remain indispensable for ethical use. In conclusion, AI writing tools have the potential to transform engineering education, but they cannot replace human experience and cognitive skills in engineering design. This article presents a systemic perspective on the risks and opportunities of AI tools and concludes with recommendations for ethical use that promote the generation of creative, sustainable, and disruptive solutions in engineering.

Keywords: Conversational bots, artificial intelligence (AI), AI-powered writing tools, engineering, machine learning

Introducción

Los chatbots de IA conversacional son programas informáticos que utilizan el procesamiento del lenguaje natural y la comprensión del lenguaje natural para interactuar con los humanos de manera conversacional. Estos bots pueden identificar y analizar las consultas de los usuarios basándose en el texto entrenado. La IA conversacional se está volviendo cada vez más relevante ya que permite una



interfaz fácil de interacción entre humanos y computadoras. Sin embargo, existen barreras en la interpretación de la salida de las herramientas de IA que pueden llevar a malentendidos fundamentales. Los chatbots actúan como agentes conversacionales avanzados imitando las interacciones humanas. Un ejemplo de chatbot de IA conversacional es Topical-Chat, que consiste en un conjunto de datos de conversación sobre diversos temas y no tiene roles explícitamente definidos, lo que fomenta la investigación y el desarrollo abierto. Los chatbots están evolucionando y adaptándose a nuevas características de IA con facilidad. Sin embargo, la influencia y la consistencia moral de los chatbots impulsados por IA aún no se comprenden completamente. En el ámbito de la educación y la ingeniería, los chatbots de IA conversacional tienen el potencial de alterar la forma en que los estudiantes aprenden y escriben. Estas herramientas pueden proporcionar recomendaciones detalladas para adaptar elementos de texto, lo cual es beneficioso para los estudiantes. Sin embargo, también pueden producir inconsistencias y errores que los estudiantes pueden no detectar. Aunque las herramientas de IA pueden ser útiles para mejorar las habilidades de escritura en inglés como segunda lengua, no pueden reemplazar la experiencia humana y las habilidades cognitivas en el diseño de ingeniería. El uso de herramientas de IA en la educación ha demostrado tener efectos positivos en las habilidades de pensamiento y comportamiento de aprendizaje de los estudiantes. Estas herramientas pueden fomentar el comportamiento de aprendizaje, la aceptación tecnológica actitudinal, promover el pensamiento crítico y creativo, mejorar las habilidades de pensamiento y lectura, y personalizar las experiencias de aprendizaje. Sin embargo, es importante reconocer las limitaciones de las herramientas de IA y asegurarse de que complementen los métodos de enseñanza tradicionales. El pensamiento crítico es una habilidad esencial en la



educación y la ingeniería, y su desarrollo se puede lograr a través de la práctica y el uso de recursos disponibles. Mejorar las habilidades de pensamiento crítico ayuda a las personas a tomar decisiones informadas y vivir una vida más satisfactoria.

Desarrollo

Las oportunidades de los bots conversacionales de IA en la educación y la ingeniería son amplias y pueden generar beneficios significativos. En el campo de la educación, la inteligencia artificial tiene el potencial de ofrecer métodos de aprendizaje personalizados y respetar los derechos fundamentales de los estudiantes (Berendt, Littlejohn y Blakemore, 2020). Se ha explorado su aplicación en áreas específicas como la enseñanza personalizada (Wang, Liu y Yin, 2022) y la formación en enfermería (Gagne, 2023). Además, se han investigado las posibles aplicaciones y efectos de la IA en sistemas educativos de diferentes países como India (Dubey, 2022) e Indonesia (Purwanto, Prasetyo y Mahmudi, 2022). Sin embargo, también existen desafíos y preocupaciones en relación al uso de la IA en la educación. Es necesario desarrollar habilidades críticas para trabajar con la IA y evitar la perpetuación de sesgos y desigualdades (Kasneci et al., 2023). Existen inquietudes sobre el uso de la IA en la toma de decisiones estratégicas y sus posibles implicaciones (Kowalski y Snaith, 2022). A pesar de los avances en este campo, se requiere de más investigación y discusión para comprender completamente el impacto de la IA en la educación, así como abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades que presenta (Ayala-Pazmiño, 2023; Pedró, 2020; Pendency, 2023; Osetskyi et al., 2021; Lukianets, 2023; Jagannathan y Geronimo, 2021).



En resumen, la IA tiene el potencial de transformar la educación en diversos aspectos, pero también plantea importantes desafíos y consideraciones éticas. La investigación y las discusiones continuas son necesarias para aprovechar plenamente los beneficios de la IA y abordar los posibles riesgos (Slade y Prinsloo, 2023; Zhao y Zhang, 2021; Zou, Xu y Li, 2023). En el campo de la ingeniería, los bots conversacionales de IA también tienen el potencial de transformar la forma en que los estudiantes aprenden y escriben. Pueden proporcionar recomendaciones detalladas para mejorar la escritura de los estudiantes, lo que resulta beneficioso para su desarrollo académico (Dubey, 2022). Además, los bots conversacionales pueden ser especialmente útiles para los estudiantes que no hablan inglés como lengua materna, ya que les brindan un flujo continuo de aprendizaje y les ayudan a expresar sus ideas en inglés escrito de manera más efectiva (Gagne, 2023). Sin embargo, también existen riesgos asociados al uso de los bots conversacionales de IA en la educación y la ingeniería. Existe la posibilidad de que estos bots produzcan inconsistencias y errores que los estudiantes pueden no detectar, lo que podría afectar negativamente su aprendizaje y comprensión (Kowalski y Snaith, 2022). Por lo tanto, es importante mantener una supervisión y evaluación constante de la precisión y calidad de los bots conversacionales para garantizar un entorno educativo efectivo y confiable.

Conclusiones

- La inteligencia artificial (IA) en la educación tiene el potencial de ofrecer beneficios significativos, como la elección de métodos de aprendizaje por parte de los estudiantes y el respeto a sus derechos fundamentales.



- Sin embargo, también se identifican desafíos importantes, como la necesidad de desarrollar habilidades críticas para trabajar con la IA y la posibilidad de perpetuar sesgos y desigualdades.
- La IA puede mejorar la educación en áreas específicas, como la enseñanza personalizada y la formación en enfermería.
- Se necesitan más investigaciones y discusiones para comprender completamente el impacto de la IA en la educación y abordar los desafíos y oportunidades que presenta.
- Existe la posibilidad de que los bots conversacionales de IA produzcan inconsistencias y errores que los estudiantes pueden no detectar.
- Se necesita estudiar detalladamente cómo influyen estas herramientas en el desarrollo del pensamiento crítico y sus posibles consecuencias a largo plazo.
- Se han propuesto diferentes perspectivas sobre el efecto de los bots conversacionales en el nivel de pensamiento crítico, algunos sugieren una disminución y otros sugieren un aumento.
- Es necesario abordar las preocupaciones éticas y considerar el impacto de los bots conversacionales en la educación y la ingeniería.

Citas

Alharbi, W. (2023). AI in the Foreign Language Classroom: A Pedagogical Overview of Automated Writing Assistance Tools. *Education Research International*, 2023, e4253331. <https://doi.org/10.1155/2023/4253331>



Burkhard, M. (2022). Student Perceptions of AI-Powered Writing Tools: Towards Individualized Teaching Strategies. *IADIS International Journal on WWW/Internet*, 20(1), 73-81. Retrieved from <https://www.iadisportal.org/digital-library/student-perceptions-of-ai-powered-writing-tools-towards-individualized-teaching-strategies>

Khanolkar, P. M., Gad, M., Liao, J., Hurst, A., & Olechowski, A. (2021). A Pilot Study on the Prevalence of Artificial Intelligence in Canadian Engineering Design Curricula. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA)*. Retrieved from <https://doi.org/10.24908/pceea.vi0.14919>

Zhao, X. (2022). Leveraging Artificial Intelligence (AI) Technology for English Writing: Introducing Wordtune as a Digital Writing Assistant for EFL Writers. *RELC Journal*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/00336882221094089>

Ayala-Pazmiño, M. (2023). Artificial intelligence in education: Exploring the potential benefits and risks. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 312-324. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1786399>

Berendt, B., Littlejohn, A., & Blakemore, M. (2020). AI in education: Learner choice and fundamental rights. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 312-324. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1786399>

Dubey, G. (2022). Artificial intelligence (AI) and Indian education system: Promising applications, potential effectiveness and challenges. *Towards Excellence*, 259-269. <https://doi.org/10.37867/te140223>

Gagne, J. C. D. (2023). The state of artificial intelligence in nursing education: Past, present, and future directions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 4884. <https://doi.org/10.3390/ijerph20064884>

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Jagannathan, S., & Geronimo, D. (2021). The impact of artificial intelligence on education. *Journal of Education and Learning*, 10(3), 173-180. <https://doi.org/10.5539/jel.v10n3p173>

Kasneji, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., et al. (2023). ChatGPT for Good? On opportunities and challenges of large language models for education. Retrieved from <https://doi.org/10.35542/osf.io/5er8f>

Kowalski, R., & Snaith, M. (2022). Strategic decisions in the age of artificial intelligence. *Business Horizons*, 65(2), 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2021.11.007>



Implementación de un recurso educativo: el Escape room como estrategia de autoevaluación del aprendizaje

Lovatto Vanesa Andrea

Facultad de Bromatología, Universidad Nacional de Entre
Ríos, Argentina.

vanesa.lovatto@uner.edu.ar

Almeida María Laura

Facultad de Bromatología, Universidad Nacional de Entre
Ríos, Argentina.

laura.almeida@uner.edu.ar

López María Laura

Facultad de Bromatología, Universidad Nacional de Entre
Ríos, Argentina.

laura.lopez@uner.edu.ar

Carrera de pregrado: Tecnicatura en Control en Control Bromatológico

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Resumen

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tienen un papel protagónico en la educación. Esta propuesta, orientada a los estudiantes de primer año de la carrera con modalidad A Distancia: Tecnicatura en Control Bromatológico, de la Facultad de Bromatología de la Universidad Nacional de Entre Ríos, tuvo como objetivo incorporar el *Escape room* como estrategia de autoevaluación para incentivar y generar un entorno más atractivo y dinámico de aprendizaje. La metodología de trabajo consistió en diseñar un juego de lógica utilizando la herramienta digital *Genially* en el que cada estudiante debió resolver distintos desafíos y de este modo, autoevaluar sus conocimientos sobre los temas desarrollados, antes del examen integrador. Esta experiencia se midió a través de una encuesta de opinión que se incorporó al final de la actividad. Como conclusión, observamos que su implementación contribuyó en la revisión del aprendizaje en los estudiantes; aportó a la construcción de nuevos conocimientos; favoreció el proceso de aprendizaje al articular e integrar los contenidos de los módulos abordados, así como a la comprensión de las temáticas desarrolladas y permitió incorporar nuevos aprendizajes. La estrategia de juego motivó e incrementó la interacción y la dinámica del aula. A futuro se pretende incorporar el uso de recursos tecnológicos interactivos similares, que permitan optimizar la calidad de la propuesta educativa.

Palabras clave: Educación a Distancia; Autoevaluación; Gamificación; Escape room; Innovación

Abstract

The use of Information and Communication Technologies (ICT) plays a leading role in education. This proposal, aimed at first-year students of the Distance Learning modality: Bromatology Control Technique, from the Faculty of Bromatology at the National University of Entre Rios, aimed to incorporate the Escape room as a self-assessment strategy to encourage and create a more engaging and dynamic learning environment. The working methodology consisted of designing a logic game using the digital tool Genially, in which each student had to solve different challenges and thus self-assess their knowledge on the topics covered before the integrative exam. This experience was measured through an opinion survey that was included at the end of the activity. In conclusion, we observed that its implementation contributed to the review of learning in students; it contributed to the construction of new knowledge; it favored the learning process by articulating and integrating the content of the modules addressed, as well as the understanding of the topics developed, and allowed for the incorporation of new learning. The game strategy motivated and increased classroom interaction and dynamics. In the future, the



intention is to incorporate the use of similar interactive technological resources that allow for the optimization of the quality of the educational proposal.

Keywords: Distance Education; Self appraisal; Gamification; Escape room; Innovation

Propósito

Articular, integrar y favorecer la comprensión de los contenidos abordados en el primer año de la carrera utilizando como recurso un *Escape Room* Educativo. Incorporar herramientas tecnológicas de gamificación que propicien una mayor interacción y comunicación entre los principales protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje e incrementar la dinámica y la interactividad en el aula. Mejorar y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje

Descripción

El uso de las TIC tiene un papel protagónico en la educación. Su incorporación ha implicado repensar las prácticas y los métodos de enseñanza-aprendizaje basados en herramientas atractivas y dinámicas, que permitan responder a las demandas de los estudiantes actuales. Esta propuesta se puntualizó en la necesidad de incorporar herramientas digitales, innovadoras, lúdicas, en la instancia de la autoevaluación, a fin de propiciar una mayor interacción entre los principales protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje, en este caso los estudiantes del primer año de la carrera Tecnicatura en Control Bromatológico de la Facultad de Bromatología; el material de estudio y el equipo docente.

La carrera, con modalidad A Distancia, se encuentra organizada en 3 áreas de conocimiento: Alimentos, Legales e Inocuidad alimentaria. Los contenidos del primer año están organizados en 4 módulos con actividades formativas, y su acreditación se realiza mediante una Evaluación Integradora Presencial. En este



proceso, la autoevaluación, es considerada como un elemento fundamental que contribuye a construir y de-construir aprendizajes puesto que permite a los estudiantes centrarse en la valoración de su propio recorrido y aprendizaje para que los mismos se familiaricen con el concepto del juicio individual y puedan llegar a ser sus propios evaluadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, la actual sociedad del conocimiento y de la información, demanda diversos cambios en los procesos de enseñanza así como re-significación de las prácticas propuestas, para que el aprendizaje resulte significativo, motivador, promueva un pensamiento crítico y un aprendizaje para toda la vida. Desde esta perspectiva, se propuso implementar en la instancia de autoevaluación un recurso de gamificación, el *escape room*, como estrategia innovadora; concepto muy actual en la educación, basado en el desarrollo de las habilidades para la solución de enigmas y situaciones problemáticas.

La propuesta se construyó ante la necesidad de generar un entorno más atractivo y dinámico de aprendizaje que permitiera a los estudiantes integrar y afianzar los conocimientos construidos hasta el momento, identificar fortalezas y debilidades y valorar sus propios aprendizajes ya que, hasta el momento, lo efectuaban a través de cuestionarios generados desde la plataforma Moodle del Campus Virtual UNER.

El *escape room*, es una actividad lúdica que, a través de un relato, plantea misterios, problemas o retos que el estudiante debe resolver aplicando sus habilidades y conocimientos, y obteniendo por ello, recompensas como llaves o códigos que le permitan abrir candados o puertas y superar el desafío, convirtiéndose en el protagonista de la historia.

La metodología de trabajo consistió en el diseño e implementación del juego utilizando la herramienta digital “Genially”.



El proyecto in situ se denominó “Camino al Integrador TCB” y su estructura se desarrolló en tres fases:

- Fase 1: historia y contextualización. En primer lugar se trabajó en la narrativa del juego, buscando integrar los temas que debían abordarse en un *storyboard*.

“En la lejana Galaxia Virtual TCB, compuesta por los planetas: Alimentos, Virus y Bacterias, Envasados e Integrador, habita Tecebián, un simpático astronauta encargado de guiar y motivar a todos los viajeros que deben transitar secuencialmente por allí para arribar a la Facultad de Bromatología, en el planeta Tierra”



Figura 1: Historia y contextualización

- Fase 2: diseño de estrategias y desafíos para los retos. En esta etapa se desarrollaron las diferentes pruebas (interrogantes, acertijos, problemas) que debían superar los estudiantes. Los mismos, se basaron en la interpelación del material de estudio de la carrera con la opción de retroalimentación al instante. De este modo, si no se obtenía el resultado esperado, se podía comprender que pasó, por qué y dónde estaba el error.



Por cada planeta superado, el estudiante obtenía como recompensa una llave (clave) necesaria para completar el desafío final. Éste consistía en descifrar un código secreto y lograr el acceso a la Instancia Integradora Presencial.



Figura 2: Presentación de los desafíos

- Fase 3: implementación de la propuesta. Con los elementos ya definidos, y teniendo en cuenta la ambientación, la selección de imágenes, sonidos y vocabulario, se procedió a la elaboración del juego en la plataforma “Genially”. Antes de alojar el *escape room* en el aula virtual de la carrera, se realizaron pruebas piloto con otros docentes que no estuvieron involucrados en la elaboración del juego, para evaluar las dificultades de los desafíos y el tiempo necesario para completarlo.

En esta experiencia participaron un total de 588 estudiantes, divididos en 16 grupos. Con el propósito de evaluar su rendimiento, se solicitó a cada estudiante registrarse al inicio del juego y, al finalizar, completar una encuesta de opinión. Resultados alcanzados



Los resultados de la encuesta se ven reflejados en la tabla 1:

¿En qué medida le sirvió el Escape room para revisar su propio aprendizaje?			
58,3% Mucho	37,4% Bastante	4,3% Poco	0% Nada

El juego ¿contribuyó a construir nuevos conocimientos?			
30,4% Mucho	56,5% Bastante	12,2% Poco	0,9% Nada

¿Cómo considera que el juego influyó en su proceso de aprendizaje?		
66% Contribuyó a articular e integrar los contenidos	32% Permitió incorporar nuevos aprendizajes	2% No aportó nuevos aprendizajes

¿Considera que la estrategia de juego motivó e incrementó la interacción y la dinámica del aula?		
94% Sí	2% No	4% NS/NC

¿Desde qué dispositivo jugó?		
84% PC o Notebook	0% Tablet	16% Celular

Tabla 1: Encuesta a estudiantes

Conclusiones

En base a los resultados y análisis de las encuestas se puede concluir que, la implementación del *Escape room* como estrategia lúdica de autoevaluación, contribuyó a revisar los aprendizajes de los estudiantes y aportó a la construcción de nuevos conocimientos al articular e integrar los contenidos de los módulos abordados y facilitar la comprensión de las temáticas desarrolladas. Asimismo, la estrategia de juego motivó e incrementó la interacción y la dinámica del aula. En



cuanto al acceso al juego, la mayoría de los estudiantes lo hizo a través de una PC esto en parte se debe a que el recurso advierte una mejor visualización desde la PC y, este dato, también nos permite conocer qué otros recursos, aplicaciones o herramientas podemos utilizar en un futuro.

Valoración de la experiencia

En base a lo expuesto y teniendo en cuenta los aportes realizados por los estudiantes, se considera necesario incluir este tipo de recursos pedagógicos lúdicos. Las palabras de aliento hacia las propuestas, así como también la calificación de “motivadora”, “innovadora” y “entretenida”, fueron recurrentes. Se puede concluir que los resultados de la experiencia fueron muy positivos y alentadores. Reconocemos que hay mucho por mejorar así que, se trabajará en nuevos proyectos en pos de transformar dicha realidad. A futuro, se pretende incorporar el uso de recursos tecnológicos interactivos similares que permitan optimizar y enriquecer la calidad de la propuesta educativa.

Citas

Bodnar, C. A., Anastasio, De szer, J. A., & Burkey, D. D. (2016). Engineers at Play: juegos como herramientas de enseñanza para estudiantes de pregrado de ingeniería, 105(1), 147-200. doi: <https://doi.org/10.1002/jee.20106>

Coll, C., y Solé, I. (1989). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. Cuadernos de Pedagogía, 168(4), 16-20
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2768047>

Falchikov, N. (2005). Improving Assessment Through Student Involvement. Practical solutions for aiding learning in higher education and further education. Londres: RoutledgeFalmer.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



García Lázaro, I. (2019) *Escape Room como propuesta de gamificación en educación. Hekademos: revista educativa digital*, ISSN-e 1989-3558, N°27, 2019, págs. 71-79. doi: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7197820>

Huang, B., Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Investigación de los efectos del aprendizaje invertido mejorado con gamificación en el compromiso conductual y cognitivo de los estudiantes universitarios 0, 1-21. doi:

<https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1495653>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2013) *Directrices para las políticas de aprendizaje móvil*. 41 p. ISBN 978-92-3-001145-1. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219662>

Pérez-Manzano, A., & Almela-Baeza, J. (2018). Gamificación transmedia para la divulgación científica y el fomento de vocaciones precientíficas en adolescentes 26(55), 93-103. doi: <https://doi.org/10.3916/C55-2018-09>

Material multimedial complementario: <https://youtu.be/PaZNTjFBBWk>



ChatGPT en la elaboración de tesis universitaria

Peña Casas Edgar Leonardo
U. nacional San Luis Gonzaga
edgar.pena@unica.edu.pe

Tamayo Cuenca Ronal
Universidad de Holguín
ronaltc@uho.edu.cu

Peña Casas Erwin Pablo
U. nacional San Luis Gonzaga
erwin.pena@unica.edu.pe

Resumen

El objetivo del presente trabajo es evaluar la incorporación del chatGPT en el desarrollo del proyecto de tesis desde el punto de vista de los estudiantes que siguen el curso de tesis I del octavo ciclo. La metodología utilizada se basa en tres fases: La motivación, el análisis crítico de los estudiantes y la presentación y sustentación de lo obtenido en cada fase del desarrollo de proyecto de tesis. Participaron de la investigación 41 estudiantes del 8vo ciclo de las secciones VIII A y B, matriculados en el curso de tesis I, que llenaron el cuestionario de 10 preguntas divididas en 4 dimensiones: a) Planteamiento de tesis, b) búsqueda de información,



c) comprensión de las consultas y d) utilidad del chatGPT. Los resultados son favorables en cada una de las dimensiones con el 79.67%, 63%, 71% y 88% para cada dimensión respectivamente, se concluye que la herramienta del chatGPT es de utilidad, mejora el proceso de elaboración de tesis, no tan bien en la búsqueda de referencias y citas bibliográficas, siendo una herramienta que se recomendaría para la elaboración de la tesis universitaria.

Palabras clave: chatGPT, investigación, tesis universitaria

Abstract

The objective of the present work is to evaluate the incorporation of chatGPT in the development of the thesis project from the point of view of the students who follow the thesis course I of the eighth cycle. The methodology used is based on three phases: Motivation, critical analysis of the students and the presentation and substantiation of what was obtained in each phase of the development of the thesis project. Forty-one students of the 8th cycle of sections VIII A and B, enrolled in the thesis course I, participated in the research. They filled out the questionnaire of 10 questions divided into 4 dimensions: a) thesis approach, b) information search, c) comprehension of the consultations and d) usefulness of the chatGPT. The results are favorable in each of the dimensions with 79.67%, 63%, 71% and 88% for each dimension respectively, it is concluded that the chatGPT tool is useful, it improves the thesis elaboration process, not so well in the search for references and bibliographic citations, being a tool that would be recommended for the elaboration of the university thesis.

Keywords: chatGPT, research, university thesis

1. Introducción:

1.1 Descripción de la realidad problemática

La universidad nacional San Luis Gonzaga, como todas las universidades del país tienen incorporado en sus planes de estudios cursos relacionados con la elaboración de la tesis universitaria para la titulación de los bachilleres. Dentro de ellos pueden encontrarse cursos como metodología de la investigación, tesis I para la elaboración del proyecto y tesis II para el desarrollo del proyecto. A pesar de esta realidad en la universidad son muy pocos los estudiantes que obtienen su título profesional en un tiempo corto (01 año).



La elaboración de una tesis universitaria se complejiza para estudiantes que no están acostumbrados a la lectura, mucho menos a la síntesis de información y por ello los cursos no tienen el efecto que se espera. Esto se corrobora con la no presentación de proyectos de tesis que sean el resultado de esos cursos.

El inicio del 2023 marca un hito en el cual la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en un tema de interés para el público en general, debido a la amplia difusión y publicidad que rodea las capacidades excepcionales de ChatGPT desarrollado por OpenAI (Popenici, 2023).

La inteligencia artificial ha experimentado un rápido crecimiento en todas sus áreas, pero el impacto de la inteligencia artificial en el campo del lenguaje natural, especialmente con el desarrollo de ChatGPT, ha despertado una gran atención debido a su enorme potencial de conocimiento. La popularidad de esta aplicación se propagó rápidamente, captando el interés de la comunidad educativa (Dorta González, 2023), Además, ha logrado atraer a una amplia audiencia de millones de usuarios al recitar poemas, cuentos, ensayos y consejos personales a través de la plataforma. (Gordijn & Have, 2023).

Este avance tecnológico plantea desafíos significativos en el ámbito educativo, particularmente en las instituciones de educación superior (IES), y, más específicamente, en el proceso de elaboración de tesis universitarias.

Antes de la era de las computadoras, la investigación requería largas horas de lectura de documentos impresos en busca de hechos y pruebas (Capers, 2023).

La aparición de los navegadores como Google mejoró la actividad investigativa, se podía encontrar mucha información en tiempos reducidos, pero aún el proceso seguía siendo tedioso y prolongado.

En este año, 2023, las búsquedas informáticas se han convertido en el punto de partida habitual para la investigación científica (Capers, 2023). Búsquedas con



chatGPT proporcionan conocimiento (información ya procesada), y se apoyan en el centro de ayuda de openai que en su respuesta 14 indica que la información es de propiedad de quien la genera o consulta (Natalie, s. f.)

El uso de ChatGPT en la elaboración de tesis universitarias ha generado tanto entusiasmo como inquietudes en la comunidad académica. Por un lado, se vislumbra la posibilidad de aprovechar la inteligencia artificial para agilizar y mejorar el proceso de investigación y redacción de tesis. Silva Ferretti, explica que ChatGPT en su trabajo ha sido una herramienta invaluable para ahorrar tiempo, proporcionando sugerencias e incluso desempeñando el papel de un "compañero de entrenamiento excepcional para estimular el pensamiento" (Simon, 2023).

La capacidad de generar ideas, realizar análisis automáticos de datos y sugerir enfoques novedosos podría ser de gran ayuda para los estudiantes y académicos en su labor investigativa, como igualmente lo expresa Castellanos-Gómez (2023) ChatGPT poseen el potencial de optimizar la redacción de artículos científicos y facilitar la interacción entre los investigadores.

Revistas prestigiosas como Springer-Nature y Elsevier no han prohibido su uso siempre que se comuniquen todos los detalles (Gordijn & Have, 2023).

No obstante, junto con estas posibilidades, también se plantean interrogantes en relación con la integridad académica y la autenticidad los trabajos generados con el uso de la herramienta ChatGPT. Ante esto, Castellanos-Gomez (2023) menciona que existe el riesgo de que se utilicen para generar artículos falsos o de baja calidad con la finalidad de manipular el proceso de publicación, en contraposición a esto:

Redactar un artículo científico en su totalidad demanda cierta experiencia en la línea de investigación, además del análisis y síntesis de los datos con



pensamiento crítico. Esto solo es posible su realización por un ser humano (Castillo-Gonzalez, 2022).

Ante esto es importante que se efectúe una valoración de las implicaciones en el campo de la ética, al momento del empleo de esta herramienta tecnológica en la elaboración de los proyectos de tesis universitaria. En otra dirección, a pesar de las grandes discrepancias y las voces de muchos directivos académicos, hablar de la Inteligencia artificial todavía no es sinónimo de calidad, pues según (Popenici, 2023):

En el llamando al cambio, se puede comprobar que se continúa manteniendo el mismo plan de estudios, las mismas formas de enseñanza aprendizaje, como también las mismas formas de evaluaciones, casi nada han cambiado, carecen de conexión con la educación superior y se repiten afirmaciones de que el cambio ya está en marcha.

La investigación científica es un rol principal en las universidades, pero para la titulación de un estudiante universitario se hace necesaria la presentación y defensa de una tesis o investigación. Es de tal importancia este hecho que todas las universidades del país cuentan en sus planes de estudios dos cursos para la elaboración de tesis: 01) Elaboración de proyecto de tesis y b) Desarrollo del proyecto. Ante esta necesidad se ha venido desarrollando estos cursos de manera tradicional buscando información para respaldar la tesis por medio de Google, como buscador de mayor uso, sin embargo, el tiempo en obtener la información y procesarla es largo y tedioso. Ante esto chatGPT se convierte en una herramienta que capaz de modificar la manera en que investigamos (Burgos et al., 2023). Por lo que hay que fomentar modelos de aprendizaje basados en la creatividad y el pensamiento crítico que la AI no puede reemplazar (Zhai, 2022).

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



La realidad de muchas universidades en el país es más complicada, sobre todo en las del interior, pues, a pesar de los cambios sucedidos como consecuencia de la pandemia en materia del uso de la tecnología por parte de los docentes universitarios, existe un desconocimiento muy grande relacionado con el chatGPT. Contrariamente a esta realidad, los estudiantes muestran un mayor uso de este.

1.2 Planteamiento del problema

Ante la descripción de esta realidad, y el crecimiento a pasos agigantados de la Inteligencia Artificial, especialmente con el chatGPT, se plantea la siguiente interrogante ¿cuáles serán los efectos de la incorporación del chatGPT en la elaboración de tesis universitarias?

1.3 Metodología

La metodología desarrollada se basa en un estudio de tipo aplicado, descriptivo observacional, en la que participan estudiantes de la asignatura de tesis I del ciclo 8vo en la que se encuentran matriculados 87 estudiantes de tres secciones, se evaluaron las secciones A y B con 41 estudiantes que participaron de la utilización del chatGPT, la sección C asignada a otro docente no se utilizó la herramienta motivo por el cual no se considera. Se utilizó un formulario en Microsoft forms (<https://forms.office.com/r/fSvAJm8gri>) con 10 preguntas en la que se establece 4 dimensiones: 1) Planteamiento de la tesis, b) Búsqueda de información, c) Comprensión de las consultas y d) Utilidad del chatGPT. La metodología de las sesiones de clase incorpora tres fases: a) La motivación, b) Análisis crítico y c) Presentación de resultados y retroalimentación.

2. Desarrollo

2.1 El desarrollo de la investigación, procedimiento:



La incorporación del chatGPT en el silabo para el semestre 2022-II. La aplicación de la metodología de aprendizaje incorpora las fases: a) Motivación, fase en la que se presenta el objetivo que se desea alcanzar con la sesión y la importancia del uso del chatGPT en el planteamiento de su tema de tesis, aquí se hace énfasis en el uso correcto de prompts y que los estudiantes deben usar para la búsqueda del tema de su elección.

chatGPT: actúa como un especialista en proyecto de tesis, escribe 3 temas de tesis [contexto]



actúa como un especialista en proyecto de tesis, escribe 3 temas de tesis relacionada con la incorporación de la tecnología informática en la mejora del medio ambiente



1. "Análisis del impacto de la inteligencia artificial en la gestión de residuos sólidos: Un enfoque hacia la optimización de la recolección y el reciclaje"
2. "Aplicación de la Internet de las cosas en la monitorización y control de la calidad del aire: Caso de estudio en áreas urbanas"
3. "Desarrollo de un sistema de gestión energética basado en tecnologías de información para la eficiencia y sostenibilidad en edificios"



Figura 1. Resultados del prompt de ejemplo para los estudiantes

b) análisis crítico del resultado de la búsqueda, para saber si se ajusta a su necesidad de planteamiento, es decir el estudiante debe estructurar su tema en base a los resultados obtenidos fomentando la creatividad, y c) Presentación del tema encontrado y el tema estructurado por el estudiante, en la que la retroalimentación orienta al tema más preciso para la elaboración. Todas sesiones se clase se basan en el uso del chatGPT como herramienta para la elaboración del proyecto seleccionado. La construcción del marco teórico, los



antecedentes, los objetivos siguen el mismo procedimiento: aplicación del chatGPT, análisis crítico de los resultados obtenidos y presentación de resultados con retroalimentación por parte del docente. El estudiante deberá parafrasear los textos obtenidos, ya que se demuestra que chatGPT según los resultados de la Figura 2, no es buena para realizar el parafraseo, los casos de textos parafraseados por chatGPT muestran más del 20% de similitud.

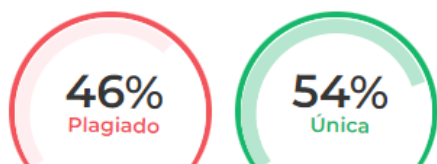


Figura 2. Reporte de similitud

En la Figura 2, se muestra el reporte de similitud para un texto de 1200 palabras con el software plagiarism: <https://plagiarismdetector.net/es>

2.2 Resultados

Los estudiantes del ciclo VIII de las secciones A y B, están muy motivados y comprometidos en presentar su proyecto de tesis en el ciclo IX. Esto debido a desde antes de la pandemia, no se tenían proyectos de tesis presentados como resultado del curso de Tesis I.



Tabla 1. Resultados porcentuales de las respuestas

	% de respuestas a cada pregunta					
Preguntas	5	4	3	2	1	Total
Pregunta 1	24	51	15	0	10	100
Pregunta 2	34	49	17	0	0	100
Pregunta 3	22	59	19	0	0	100
	26,67	53,00	17,00	0,00	3,33	100,00
Pregunta 4	15	66	0	19	0	100
Pregunta 5	29	51	0	20	0	100
Pregunta 6	7	37	51	5	0	100
Pregunta 7	7	40	24	22	7	100
	15	49	19	17	2	100
Pregunta 8	7	71	12	10	0	100



Pregunta						
9	24	40	34	2	0	100
	15,5	55,5	23	6	0	100
Pregunta						
10	34	54	12	0	0	100

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos en cada una de las dimensiones establecidas, para la primera dimensión sobre el Planteamiento de la tesis: lo estudiantes consideran que la herramienta resulta de utilidad con un 65%, existiendo un 10% que considera que no es de utilidad; y están satisfechos un 83% de ellos, no existiendo insatisfacción de ningún alumno. Además, consideran 81% que la herramienta es muy valiosa, no existiendo ninguno en contrario. En resumen, en esta dimensión el 79.67% dan evidencias a favor de la herramienta chatGPT.



Dimensión1: Planteamiento de tesis

1. En general, ¿consideras que ChatGPT fue útil para obtener información relevante para tu tesis?

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Neutral

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

2. ¿Qué tan satisfecho/a estás con la capacidad de ChatGPT para generar ideas y sugerencias relevantes para tu tesis?

Nada satisfecho/a

Poco satisfecho/a

Neutral

Satisfecho/a

Muy satisfecho/a

3. ¿Consideras que ChatGPT fue una herramienta valiosa para explorar nuevas áreas de investigación relacionadas con tu tesis?

No fue valioso en absoluto

Fue poco valioso

Neutral

Fue valioso

Fue muy valioso

Figura 3. Dimensión1

Dimensión2: Búsqueda de información

4. ¿En qué medida crees que ChatGPT mejoró tu proceso de investigación para la elaboración de la tesis?

No mejoró en absoluto

Mejoró ligeramente

No hizo ninguna diferencia

Mejoró considerablemente

Mejoró en gran medida

5. ¿Consideras que el uso de ChatGPT agilizó el proceso de búsqueda de información para tu tesis?

No agilizó en absoluto

Agilizó ligeramente

No hizo ninguna diferencia

Agilizó considerablemente

Agilizó en gran medida

6. ¿Qué tan confiable consideras que fue la información proporcionada por ChatGPT para respaldar tu tesis?

Nada confiable

Poco confiable

Neutral

Confiable

Muy confiable

Figura 4. Dimensión2

Sobre la segunda dimensión relacionada con la búsqueda de información: 81% considera que mejoró su proceso de búsqueda, agilizando el proceso con 80% de los encuestados, sin embargo, en relación con la confiabilidad solo el 44% considera que es confiable la información y 51% considera neutral la misma. Con relación sobre las referencias bibliográfica solo el 47% considera que se obtiene referencias y citas bibliográficas. En esta dimensión el 63% dan evidencia a favor de la herramienta.



En el caso de la tercera dimensión sobre la comprensión de las consultas: en cuanto a las preguntas específicas sobre el tema y las respuestas dada por la herramienta, 78% consideran que comprende lo que se le solicita, y 64% considera que ha sido fácil formular las preguntas. En esta dimensión el 71% dan evidencia a favor de la herramienta en los ítems especificados.

Dimensión3: Comprensión de las consultas

8. ¿Hasta qué punto crees que ChatGPT fue capaz de comprender y responder tus preguntas específicas relacionadas con tu tesis?

- No comprendió en absoluto
- Comprendió ligeramente
- No pudo responder adecuadamente
- Comprendió adecuadamente
- Comprendió completamente

9. ¿Qué tan fácil fue para ti formular preguntas claras y específicas que ChatGPT pudiera entender y responder correctamente?

- Muy difícil
- Difícil
- Neutral
- Fácil
- Muy fácil

Figura 5. Dimensión3

Dimensión4: Utilidad del chatGPT

10. En general, ¿recomendarías el uso de ChatGPT a otros estudiantes para la elaboración de tesis universitarias?

- Definitivamente no lo recomendaría
- No lo recomendaría
- Neutral
- Lo recomendaría
- Lo recomendaría entusiastamente

Figura 6. Dimensión 4

En la última dimensión sobre la utilidad del chatGPT, un 88% está de acuerdo en recomendarla para su utilización en la elaboración de tesis universitaria. Solo un 12% asume una condición neutral.

3. Conclusiones

El presente trabajo de investigación muestra los resultados del uso del chatGPT en la elaboración de proyecto de tesis universitaria de estudiantes de ingeniería de sistema que llevan el curso de tesis I. El trabajo se centra en la elaboración del



proyecto de tesis y en la que los estudiantes después de la aplicación en cada fase del proceso metodológico, esta herramienta resulta siendo muy eficiente en el planteamiento de tema de tesis y la búsqueda de información requeridas para el planteamiento de un proyecto.

Igualmente se concluye que la información del chatGPT se utiliza como base, para el proyecto, pero el estudiante debe evaluar los resultados y determinar las mejoras necesarias. Adicionalmente juega un papel muy importante el docente que actúa como un asesor de este proceso.

Citas

Burgos, L. M., Suárez, L. L., & Benzádon, M. (2023). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL CHATGPT Y SU UTILIDAD EN LA INVESTIGACIÓN: EL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ*. https://medicinabuenosaires.com/revistas/vol83-23/destacado/carta_8031.pdf

Capers, J. (2023). #413 – *HISTORIA DE LAS COMPUTADORAS Y LA IA- CAPERS JONES | PERSPECTIVAS DE RIESGO CERM®*. <https://insights.cermacademy.com/413-history-of-computers-and-ai-capers-jones/>

Castellanos-Gomez, A. (2023). Good Practices for Scientific Article Writing with ChatGPT and Other Artificial Intelligence Language Models. *Nanomanufacturing*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/nanomanufacturing3020009>

Castillo-Gonzalez, W. (2022). ChatGPT and the future of scientific communication. *Metaverse Basic and Applied Research*, 1, 8-8. <https://doi.org/10.56294/mr20228>

Dorta González, P. (2023). ChatGPT: Una oportunidad para la innovación docente. *NAUKAS: Ciencia, Escepticismo y Humor [blog]*. <https://accedacris.ulpgc.es/jspui/handle/10553/120743>



Gordijn, B., & Have, H. T. (2023). ChatGPT: Evolution or revolution? *Medicine, Health Care and Philosophy*, 26(1), 1-2. <https://doi.org/10.1007/s11019-023-10136-0>

Natalie, O. (s. f.). *What is ChatGPT? | OpenAI Help Center*. Recuperado 18 de mayo de 2023, de <https://help.openai.com/en/articles/6783457-what-is-chatgpt>

Popenici, S. (2023). *Higher education lacks solutions to the challenges of the AI era*. University World News.
<https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20230321141632370>

Simon, N. (2023). *ChatGPT in evaluation – An opportunity for greater creativity?* University World News.
<https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20230412111133714>

Zhai, X. (2022). *ChatGPT User Experience: Implications for Education* (SSRN Scholarly Paper N.º 4312418). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4312418>



Análisis de las teorías de aprendizaje, evaluación educativa y planificación docente de la UNLP

Tomas Paula Mariela

Facultad de Odontología de La Plata. Universidad Nacional de La Plata

paulatomas54@gmail.com

Tomas Leandro Juan

Facultad de Odontología de La Plata. Universidad Nacional de La Plata

leandrojtomasm@gmail.com

Resumen

En el estado del tema es constante encontrar muchos aportes sobre la definición del concepto de evaluación y parece ineludible, en los autores consultados, poner de manifiesto las definiciones de evaluación de Ralph Tyler, Terry Tenbrink y la conceptualización de evaluación de José Tejada. Entre la bibliografía más actualizada sobre el tema se encontró a Elola (2010), quien expone los fundamentos teóricos de la evaluación educativa, caracterizando el concepto de evaluación a través de las definiciones de Ralph Tyler (1950), Michael Schiven en Nevo (1983); Terry Tenbrink (1988) y conceptualizando la evaluación desde los aportes de José Tejada (1997).

Otra constante es que la evaluación ha sido abordada sobre todo desde las concepciones psicopedagógicas. Por tal razón, la evaluación vinculada al proceso de enseñanza y aprendizaje se asume desde los aportes que las teorías del aprendizaje han hecho a la educación. Al respecto se encontraron autores



contemporáneos que clasifican las teorías del aprendizaje. Entre ellos: Schunk (2012) quien recopila y expone de forma crítica las teorías del aprendizaje más significativas y las armoniza con los mecanismos de enseñanza y evaluación educativa. De forma breve se definen a continuación estas teorías:

- Conductista: Conocida también con el nombre de Condicionamiento Operante, establece que el aprendizaje está determinado por el condicionamiento de la conducta del aprendiz.
- Cognoscitiva: El cognitivismo social considera que el aprendizaje está determinado por el contexto social del individuo.
- Constructivista: Esta teoría sostiene que en el aprendizaje es una construcción del sujeto. El cual utiliza sus herramientas internas y sociales para dar nuevas significaciones a lo aprendido.

Frente a las teorías del aprendizaje y su influencia en la evaluación educativa hay muchas posturas que afirman la persistencia en las aulas de una educación, enseñanza y evaluación conductista. Mejía (2011), por ejemplo, subraya la influencia del conductismo en el ámbito educativo. Insiste en la persistencia de prácticas propias del condicionamiento operante de Skinner que se mantienen en la enseñanza y en la evaluación de los aprendizajes de hoy. También sostiene que este tipo de enseñanza condiciona el desarrollo cognitivo de los alumnos. Al respecto, Pérez (2012) presenta las características y objetivos de la evaluación tradicional. Este autor subraya la necesidad de poner la mirada sobre una nueva evaluación que busque evaluar y potencializar las competencias de los alumnos. De igual manera, Villalba (2012), plantea la dicotomía entre evaluación objetiva y evaluación justa. Sustenta que la evaluación objetiva está relacionada con cuestiones de carácter técnico, mientras que la evaluación justa tiene que ver con una acción evaluadora que responde más a cuestiones de carácter práctico y ético. La autora señala que las diferentes evaluaciones, que se realizan en el aula, responde a una de estas dos posturas, lo cual hace que persistan dos paradigmas: el cuantitativo vinculado a la objetividad y cualitativo que se relaciona con lo práctico. Finalmente, expone cuál es el rol del docente dependiendo del paradigma al que se acogen sus evaluaciones y de qué forma el docente asume al estudiante dentro de cada uno de estos dos paradigmas.

Palabras clave: aprendizaje, educación, evaluación

Abstract

In the state of the subject it is constant to find many contributions on the definition of the concept of evaluation and it seems unavoidable, in the consulted authors, to highlight the definitions of evaluation of Ralph Tyler, Terry Tenbrink and the



conceptualization of evaluation of José Tejada. Among the most up-to-date bibliography on the subject, Elola (2010) was found, who exposes the theoretical foundations of educational evaluation, characterizing the concept of evaluation through the definitions of Ralph Tyler (1950), Michael Schiven in Nevo (1983); Terry Tenbrink (1988) and conceptualizing the evaluation from the contributions of José Tejada (1997).

Another constant is that evaluation has been approached above all from psychopedagogical conceptions. For this reason, the evaluation linked to the teaching and learning process is assumed from the contributions that learning theories have made to education. Regarding this, contemporary authors who classify learning theories were found. Among them: Schunk (2012) who compiles and critically exposes the most significant learning theories and harmonizes them with the teaching and educational evaluation mechanisms. These theories are briefly defined below:

- Behaviorist: Also known as Operant Conditioning, it establishes that learning is determined by the conditioning of the learner's behavior.
- Cognitive: Social cognitivism considers that learning is determined by the social context of the individual.
- Constructivist: This theory maintains that learning is a construction of the subject. Which uses its internal and social tools to give new meanings to what has been learned.

Faced with learning theories and their influence on educational evaluation, there are many positions that affirm the persistence in the classroom of behavioral education, teaching and evaluation. Mejía (2011), for example, underlines the influence of behaviorism in the educational field. He insists on the persistence of Skinner's own operant conditioning practices that are maintained in teaching and in the evaluation of learning today. He also argues that this type of teaching conditions the cognitive development of students. In this regard, Pérez (2012) presents the characteristics and objectives of traditional evaluation. This author underlines the need to look at a new assessment that seeks to assess and enhance the skills of students.

Similarly, Villalba (2012), raises the dichotomy between objective evaluation and fair evaluation. It sustains that the objective evaluation is related to questions of a technical nature, while the fair evaluation has to do with an evaluation action that responds more to questions of a practical and ethical nature. The author points out that the different evaluations, which are carried out in the classroom, respond to one of these two positions, which makes two paradigms persist: the quantitative one linked to objectivity and the qualitative one that is related to the practical. Finally, it exposes what the role of the teacher is depending on the paradigm to which their evaluations are accepted and how the teacher assumes the student within each of these two paradigms.



Keywords: learning, education, evaluation

Introducción

Varios autores coinciden en considerar el constructivismo como una teoría oportuna para mejorar las practicas evaluativas. Tünnermann (2011) atiende a la teoría del constructivismo social como herramienta para permitir en los estudiantes un aprendizaje eficaz y su formación integral. Respecto a un tipo de evaluación constructivista, en el marco de capacitación al docente de nivel superior, brindado por el Instituto Nacional de Capacitación Profesional de Chile (INACAP) en el año 2013, se exponen los conceptos de: evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. En este Plan de tesis se explica que en todo proceso de aprendizaje y evaluación se deben conjugar estos tres tipos de evaluación de tal manera que la utilización de éstos contribuya al aprendizaje y la formación integral del alumno. En cuanto a la evaluación en la educación superior, Moreno (2011) plantea que la mayor parte del profesorado de educación superior carece de formación para la docencia, por ende, no dispone de una preparación específica en el campo de la evaluación, lo que en la práctica dificulta el reconocimiento de la complejidad tanto del proceso de aprendizaje como de su consiguiente valoración. Por su parte, Araujo (2015), atendiendo a los planteamientos de Stake (2006), plantea la existencia de dos enfoques desde donde se asume la evaluación y acreditación de las universidades y los programas de estudio. Uno es el enfoque estandarizado o cuantitativo y otro, es el enfoque comprensivo e interpretativo que considera los contextos y las personas evaluadas. En la educación superior el nivel didáctico y pedagógico de los docentes es un punto importante de reflexión. Tovar y García (2012), señalan que los docentes poseen amplios conocimientos en sus disciplinas. Sin embargo, no poseen las estrategias suficientes para didactizar estos saberes con los estudiantes de nivel superior.



Frente a esta problemática el texto plantea alternativas didácticas desde un enfoque constructivista.

Con respecto a los nuevos enfoques evaluativos están los planteamientos de Brown y Glasner (2010) quienes compilan y exponen nuevas miradas sobre la evaluación universitaria. Diversos autores compilados en la obra, plantean la evaluación como una problemática que concierne a estudiantes, profesores, instituciones, familia, empresas, Estado, etc. y proponen nuevos enfoques en el ámbito evaluativo universitario. Entre estos, seleccionamos algunos planteamientos que se consideran pertinentes para abordar el tema de la evaluación centrada en el alumno

Para el desarrollo de este estudio, se partió de las siguientes hipótesis y supuestos:

H1- En el proceso de aprendizaje influyen factores relacionados con los métodos de enseñanza.

H2. En el proceso de aprendizaje influyen factores relacionados con los métodos de evaluación utilizados.

H3. La participación activa de los alumnos en los procesos evaluativos favorece el aprendizaje.

Metodología: Tipo de estudio: Estudio descriptivo, exploratorio y analítico

Estrategias metodológicas

Posterior a la lectura de la bibliografía y la realización del marco teórico se desarrolló una estrategia metodológica de trabajo cualitativa – cuantitativa, seleccionando unidades de muestra a partir de un universo global, alumnos de la Universidad Nacional de La Plata. (Se releva la percepción alumnos y docentes mediante entrevistas y observación de una clase).

Después de recolectar los datos se procedió a la tabulación y análisis de éstos y se presentarán en forma de categorías separadas por variables (cuadros) y (gráficos)



con una breve explicación de los valores y los objetivos buscados en cada uno de ellos, para realizar en una etapa posterior, las conclusiones finales de la investigación.

Desarrollo

Con el propósito de entender cuál es el marco de referencia que guía las prácticas de enseñanza y aprendizaje en el ámbito educativo actual y, a la vez, comprender mejor los conceptos subyacentes a la evaluación, se expondrán dos principales teorías del aprendizaje que han influido en el ámbito educativo y por ende en los evaluativos según la clasificación realizada por Schunk (2012):

a) La teoría Conductista (B. F. Skinner)

Dale H. Schunk (2012), quien realiza una amplia investigación y un seguimiento teórico-crítico a las teorías del aprendizaje en el texto “Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa”, señala que uno de los más importantes investigadores conductistas fue B. F. Skinner, el cual formuló la teoría del condicionamiento operante que se basa en el supuesto de que las características del ambiente (estímulos, situaciones y eventos) funcionan como señales para responder. El reforzamiento fortalece las respuestas y aumenta la probabilidad de que ocurran en el futuro cuando los estímulos estén presentes. En la teoría conductista, no es necesario referirse a los estados fisiológicos o mentales subyacentes para explicar la conducta.

El condicionamiento operante es un aspecto de la postura skinneriana que ha logrado tener un gran impacto en el ámbito educativo. A partir de él se puede entender la forma en cómo se ha entendido el proceso de aprendizaje-enseñanza en dicho ámbito. Mejía expresa que el condicionamiento operante de Skinner resulta ser una teoría muy eficaz en el ámbito educativo ya que tiene claramente



identificados los principios que pueden hacer posible el comportamiento (aprendizaje) que se espera adquiera el individuo. En la escuela se estimula fuertemente el principio de reforzamiento, pues dicho espacio favorece su uso a través de premios, reconocimientos o exoneraciones de deberes o acciones que los estudiantes perciben como desagradables (realizar exámenes, por ejemplo) (Mejía ,2011).

Sin embargo, pese al uso y éxito extendido por parte de los docentes de la teoría formulada por Skinner, debe tenerse en cuenta que el proceso de enseñanza-aprendizaje es muy complejo y que reducir el aprendizaje a aspectos conductuales empobrece las posibilidades del desarrollo cognitivo del individuo. Se debe ser consciente que la teoría del conductismo en lo general y la del condicionamiento operante en lo particular son sólo alternativas que los docentes pueden usar para cubrir determinados aspectos curriculares y lograr objetivos específicos (Mejía, 2011).

b) La teoría Cognoscitiva social

La teoría cognoscitiva tiene como principal exponente a Albert Bandura quien destaca la idea de que gran parte del aprendizaje humano ocurre en un entorno social. Al observar a los demás, las personas adquieren conocimiento, reglas, habilidades, estrategias, creencias y actitudes. Los individuos también aprenden la utilidad e idoneidad de las conductas y las consecuencias de las conductas modeladas a partir de la observación de modelos, y actúan de acuerdo con las capacidades que consideran tener y conforme a los resultados esperados de sus acciones. La teoría cognoscitiva social plantea que las personas aprenden de sus entornos sociales (Schunk, 2012).



Schunk señala que la teoría cognoscitiva social presenta una perspectiva de libertad de acción del comportamiento humano, ya que las personas pueden aprender a establecer metas y a autorregular sus cogniciones, emociones, conductas y entornos en formas que les faciliten lograr esas metas. Algunos procesos claves de autorregulación son la autoobservación, autoevaluación y reacción personal. Estos procesos ocurren antes, durante y después de participar en las tareas.

Estos dos conceptos del aprendizaje presentan implicaciones importantes para la práctica educativa. Las teorías conductuales consideran que los profesores deben organizar el ambiente de modo que los estudiantes puedan responder de manera apropiada a los estímulos. Las teorías cognoscitivas se enfocan en lograr que el aprendizaje sea significativo y toman en cuenta las percepciones que los aprendices tienen de sí mismos y de sus entornos de aprendizaje. Es necesario que los maestros consideren en qué forma la instrucción afecta el pensamiento de los estudiantes durante el aprendizaje (Schunk, 2012).

Las teorías clasificadas como cognoscitivas son, hoy día, objeto de interés en el ámbito educativo. Muy particularmente, se está estudiando el constructivismo como una alternativa educativa, la cual parece ser muy interesante y útil en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Mejía, 2011).

c) El Constructivismo

A partir de las investigaciones de Gian Piaget, (biólogo, psicólogo y epistemólogo suizo) sobre el desarrollo genético de la inteligencia, van desarrollándose los enfoques constructivistas. Las teorías de Piaget señalan el punto de partida de las concepciones constructivistas del aprendizaje como “un proceso de construcción interno, activo e individual”. A pesar de las limitaciones en que se incurrió en la



aplicación de las teorías piagetanas, ellas dieron el marco referencial básico para las investigaciones posteriores y fueron decisivas para poner en crisis los enfoques conductistas (Tünnermann, 2011).

Tünnermann define constructivismo según la postura de Mario Carretero quien siguiendo a Vigotsky dice: “Básicamente puede decirse que [constructivismo] es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores” (Tünnermann, 2011: 25-26).

Los planteamientos teóricos sobre la planificación docente manifiestan tres vertientes: 1) la planificación de la evaluación; 2) la planificación de la enseñanza y 3) la planificación de la formación del profesorado universitario

Zabalza (2004), en el marco del Espacio Europeo de Educación superior, expone que la planificación es una actividad indispensable en el ámbito universitario. Sin embargo, la planificación se ha reducido a un listado de contenidos y prácticas a desarrollar durante la cursada y una leve descripción de la evaluación. Zabalza (2004) al considerar que la planificación es mucho más que eso, propone una guía como herramienta para el diseño del programa de cada materia

Se exponen planteamientos pedagógicos que sirven como herramienta para que los docentes universitarios piensen sus actividades de enseñanza y evaluación considerando las habilidades cognitivas que se pretende que los estudiantes potencien a través de la metodología propuesta en el programa de curso y, específicamente, mediante los métodos de evaluación propuestos en ellos. Guido



(2012) hace un recuento de distintos aspectos didácticos de los que puede valerse el docente al inicio y durante el desarrollo del curso

Conclusiones

La evaluación de los aprendizajes en la UNLP sigue mostrando una clara división que separa el proceso de enseñanza y aprendizaje, del proceso de evaluación: por un lado, tenemos la evaluación innovadora en las aulas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje y, por otro lado, la evaluación parcial y final (oral o escrita) después de este proceso. Este último instrumento es el que perciben los alumnos como el que en definitiva representa su aprendizaje y no la innovación evaluativa durante la cursada.

Mediante el análisis de entrevistas realizadas a docentes y el estudio de la propuesta metodológica descrita en los programas de distintas asignaturas de 4º y 5º año, pudo identificarse que, en la UNLP se planifica la enseñanza de los contenidos a través de diferentes estrategias, entre las cuales están: las actividades grupales, el estudio de caso clínico, la resolución de casos en prácticas simuladas y en la práctica clínica; debates, seminarios, talleres de discusión y reflexión. Se considera, en tanto, que la planificación docente en la UNLP está asumiendo que el alumno es un sujeto activo en su proceso de aprendizaje y, a la vez, está mostrando que la pedagogía docente es un factor determinante y facilitador del aprendizaje de los contenidos.

A través del análisis de la observación directa de distintas clases pudo identificarse que los docentes de la UNLP utilizan diversas estrategias para la evaluación de los aprendizajes, entre ellas: el registro de observación, la evaluación clase a clase, los trabajos prácticos, pruebas sobre simuladores, prueba integradora y exámenes de acreditación (parcial y final). Estos métodos responden a paradigmas cognitivos. El



alumno en la medida en que es expuesto a la información despliega estrategias mentales para aprender y prepararse para una evaluación parcial y/o final. El docente conocedor de las habilidades motivacionales, cognitivas y metacognitivas que se despliegan en el proceso de aprendizaje podrá ayudar al alumno a aprender. En tanto que conocerá y explicará a los alumnos que habilidades de pensamiento requieren movilizar para realizar determinada tarea y de igual manera, qué estrategias necesitan reforzar para alcanzar la aprobación de las evaluaciones continuas, parciales y/o finales.

Los procesos cognitivos son una herramienta que nos indican que para que un alumno apruebe una materia no necesita solo dedicación, sino que requiere del reconocimiento y desarrollo de distintas estrategias de aprendizaje. Al respecto existe abundante literatura para docentes que lo invitan a enseñar a aprender. Entre ellos está el texto de Philippe Meirieu (2009) *Aprender, sí. Pero ¿Cómo?* y el de Luisa Guido (2012) *Aprender a aprender*.

Por último, estudiar la relación entre la evaluación y la planificación docente permitió identificar importantes aspectos que señalan que la docencia y la evaluación en la UNLP está dando pasos importantes hacia la configuración de una pedagogía consecuente con las nuevas miradas sobre educación y evaluación. A nivel pedagógico se revelaron interesantes prácticas que superan la tradicional clase magistral. A nivel evaluativo se exhibieron estrategias de evaluación innovadoras acordes, también, con los nuevos planteamientos sobre evaluación universitaria.

Citas

ANIJOVICH, Rebeca (Comp.). (2010). *La evaluación significativa*. Buenos Aires: Paidós.



ANIJOVICH, Rebeca (2009). Transitar la formación pedagógica. Dispositivos y estrategias. Buenos Aires: Paidós.

ARAUJO, Sonia (2015). Evaluación y acreditación: dos enfoques, dos dinámicas. Revista Política universitaria, 2, 29-3.

BARRÓN, María Concepción (2009). Docencia universitaria y competencias didácticas. Perfiles educativos, 31(125), 2009, 76-87.

BROWN, Sally (2010). “Aplicaciones prácticas de una evaluación práctica” en BROWN, Sally y GLASNER, Ángela (2010). Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques 3ª. Ed. España: Narcea.

BROWN, Sally y GLASNER, Ángela (2010). Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques 3ª. Ed. España: Narcea.

ELOLA, Nydia (2010). La evaluación educativa. Fundamentos teóricos y orientaciones prácticas. Buenos Aires: Aique Educación.

FLEMING, Neil (2010).” Calidad y objetividad en la corrección del trabajo escrito” en BROWN, Sally y GLASNER, Ángela (2010). Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques 3ª. Ed. España: Narcea.

FRAILE, Antonio; LÓPEZ-PASTOR, Víctor; CASTEJÓN, Javier y ROMERO, Rosario. (2013). La evaluación formativa en docencia universitaria y el rendimiento académico del alumnado. Aula abierta, 41(2), 23-34.

GARGALLO, Bernardo; SUÁREZ, Jesús y FERRERAS, Alicia (2007). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. Revista de Investigación Educativa, 5(2), 421-441.



HEATHFIELD, Mike; JORDAN, Shirley; LAPHAM, Andy & WEHSTER, Ray (2010) en BROWN, Sally y GLASNER, Ángela (2010). *Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques* 3ª. Ed. España: Narcea.

INACAP (2013). *Estrategias e instrumentos de evaluación*. Documento recuperado de:

<http://www.inacap.com/tportal/portales/tp4964b0e1bk102/uploadImg/File/pdf/4216TEstrategiaselInstrEval.pdf> (05 de octubre de 2015)

JOUGHIN, Gordon (2010). “Dimensiones y enfoque de la evaluación oral” en BROWN, Sally y GLASNER, Ángela (2010). *Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques* 3ª. Ed. España: Narcea.

LÓPEZ-PASTOR, Víctor (2009). *Evaluación formativa y compartida en Educación Superior*. Madrid: Narcea.

LÓPEZ-PASTOR, Víctor (2012). *Evaluación formativa y compartida en la universidad: clarificación de conceptos y propuestas de intervención desde la Red Interuniversitaria de Evaluación Formativa*. *Psychology, Society, & Education*, 4(1), 117-130.

MEJÍA, Adriana (2011). *El condicionamiento operante y su influencia en el ámbito educativo*. *Revista Temas de Ciencia y Tecnología*, 15 (43), 51 – 54.

MORENO, Tiburcio. (2011). *Frankenstein evaluador*. *Revista de la Educación Superior*, octubre-diciembre, 119-131.

PERASSI, Zulma (2009). *¿Es la evaluación causa del fracaso escolar?* *Revista iberoamericana de educación*, 50, 65-80.



PÉREZ, Omar M. (2012). De la evaluación tradicional a una nueva evaluación basada en competencias. Revista Electrónica Educare 16 (1), 27-46.

RACE, Phil (2010). “¿Por qué evaluar de un modo innovador?” en BROWN, Sally y GLASNER, Ángela (2010). *Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques* 3ª. Ed. España: Narcea.

RADES, Carth; TALLANTYRE, Freda (2010).” Evaluación de las habilidades básicas” en BROWN, Sally y GLASNER, Ángela (2010). *Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques* 3ª. Ed. España: Narcea.

SAMBELL, Kay; MC DOWELL, Liz (2010). “La experiencia en la evaluación innovadora” en BROWN, Sally y GLASNER, Ángela (2010). *Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques* 3ª. Ed. España: Narcea.

SANMARTÍ, Neus (2008). (10 ideas clave) *Evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.

SCHUNK, Dale. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa* (6ª ed.). México: Pearson.

TOVAR, Julio; GARCÍA, Germán. (2012). *Investigación en la práctica docente universitaria: obstáculos epistemológicos y alternativas desde la Didáctica General Constructivista*. *Educação e Pesquisa*, octubre-diciembre, 881-895.

TÜNNERMANN, Carlos. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, 61 (48), enero-marzo, 21-32.

VILLALBA, Andrea (2012). Dos paradigmas contrapuestos en la evaluación educativa, dos formas diferentes de concebir al alumno. *Revista Aula Universitaria* 14, 32 -37.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



YOUNG, Gill (2010). “Uso del portafolios en la formación del profesorado y en las ciencias de la salud” en BROWN, Sally y GLASNER, Ángela (2010). *Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques* 3^a. Ed. España: Narcea.



Proyecto extensionista para el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de Logopedia

Lic. Eloisa Aichel Ramírez Urquia

Universidad de Oriente. Santiago de Cuba.

eloisa.ramirez@uo.edu.cu

Dr. C. Martha Silvia Mancebo Calzado

Universidad de Oriente. Santiago de Cuba

marthamc@uo.edu.cu

Dr. C. Martha Beatriz Vinent Mendo

Universidad de Oriente. Santiago de Cuba

martha.vinent@uo.edu.cu



Dr. C. Yordanka Martínez Hechavarría

Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

yordanka.martinez@uo.edu.cu

Dr. C. Gustavo Barceló Ferrer

Universidad de Oriente. Santiago de Cuba

gbarcelo@uo.edu.cu

Resumen

La investigación aborda la necesidad de perfeccionar el proceso sustantivo de la extensión universitaria, que juega un papel fundamental en la labor educativa del maestro logopeda a través de un proyecto comunitario con el propósito de mostrar el valor de este proceso en el desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Logopedia como la orientación a la familia en función de prevenir los trastornos del lenguaje. En el desarrollo de la investigación se emplearon diferentes métodos de investigación, del nivel teórico (análisis-síntesis, sistémico-estructural, inducción-deducción), del nivel empírico están (análisis de documentos, observación, entrevista y encuestas) y del nivel Estadístico- Matemático (cálculo porcentual). Los principales resultados están relacionados con la satisfacción de los profesores, estudiantes y la familia en cuando a las orientaciones recibidas mediante el proyecto.

Palabras claves: gestión extensionista, proyecto comunitario, orientación a la familia, prevención, trastornos del lenguaje.

Abstract

The research addresses the need to improve the substantive process of university extension, which plays a fundamental role in the educational work of the speech therapist teacher through a community project with the purpose of showing the value



of this process in the development of professional skills in students of the Bachelor of Education degree. Speech therapy as family orientation in order to prevent language disorders. . In the development of the research, different research methods were used, from the theoretical level (analysis-synthesis, systemic-structural, induction-deduction), from the empirical level (document analysis, observation, interview and surveys) and from the Statistical- Mathematical (percent calculation). The main results are related to the satisfaction of teachers, students and the family when they receive guidance through the project.

Keywords: extension management, community project, family orientation, prevention, language disorders.

Introducción

Las universidades han tenido históricamente la misión de preservar y promover la cultura acumulada por la sociedad a través de la formación personal, que se apropien de ella, la apliquen y para responder a demandas del desarrollo socioeconómico.

Las universidades cubanas buscan procesos de transformación para ofrecer respuestas a las demandas sociales; es necesario desarrollar gestión universitaria de excelencia, como expresara Miguel Díaz-Canel, entonces Ministro de Educación Superior en Cuba, en la conferencia de apertura del VII Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2010: “nuestra prioridad está dirigida a avanzar en el perfeccionamiento de la educación de las nuevas generaciones de profesionales cubanos, en la certeza de que la excelencia académica de la universidad cubana se mide a través de la comprobación de su pertinencia social”

Para cumplir este encargo, las IES cuentan con tres procesos esenciales que, ligados entre sí, tributan a su cumplimiento: los procesos de formación, investigación y extensión universitaria. Se ocupan de la generación, difusión y aplicación del



conocimiento e implican un estrecho vínculo entre la institución y la sociedad, lo que incide en la formación del futuro egresado de la educación superior.

La Universidad, en su papel de transformador del entorno, contribuye a que la sociedad gane características, una forma efectiva es la promoción de cultura artística, deportiva, la salud, así como de la ciencia, la tecnología y la producción y lo anterior remite a uno de los procesos sustantivos de la universidad: la Extensión Universitaria (EU).

Diferentes autores han emprendido investigaciones con el objetivo de favorecer la gestión de la extensión universitaria entre ellos: Gonzales (2002); Gonzales y Soles (2010); Cedeño (2012) Cruz et al. (2019); Gonzales y Rodríguez (2020); Corrales (2021); Veliz (2022). Todos han aportado diferentes criterios clasificatorios que permiten señalar que la Extensión Universitaria es un proceso que tiene como propósito preservar, desarrollar, promover la cultura de la Universidad en sentido general para contribuir a un desarrollo cultural no solo de los educandos sino también de la comunidad que los rodea.

Sin embargo a pesar de que la extensión universitaria es uno de los procesos sustantivos conjuntamente con la docencia y la investigación prevalecen falsas concepciones en torno a su función por lo que se ha podido corroborar mediante la aplicación de técnicas empíricas (entrevistas, observación y revisión documental) en la Facultad Ciencias de la Educación específicamente en la carrera logopedia, que su gestión se sigue orientando, fundamentalmente, a acciones que se relacionan con la cultura, el deporte y la promoción de salud, limitando el alcance y participación de los actores de la comunidad intra y extra universitaria en una amplia gama de acciones y tareas de carácter socioprofesional que se pueden gestionar dentro de dicho proceso por la estrecha acepción de cultura que hoy persiste.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Por todo lo anterior el presente estudio tiene como objetivo constatar el valor de la extensión universitaria para preparar a los estudiantes en el desarrollo de su futuro desempeño profesional.

Desarrollo

Existen diferentes formas de extensión universitaria, entre ellos se pueden encontrar los programas, los proyectos, las actividades, las tareas y las acciones. Para la presente investigación se tomó a bien seleccionar el proyecto denominado comunitario por considerar que en él se integra el resto de las maneras en que se puede desarrollar la extensión universitaria.

El proyecto extensionista es el documento que integra actividades académicas, laborales investigativas y extensionistas, en correspondencia con los objetivos formativos de la carrera y del año. Su fundamentación, elaboración y concreción se realiza de conjunto entre estudiantes y profesores y tiene en cuenta el Modelo del Profesional, los intereses personales y profesionales. El funcionamiento sistemático y armónico del mismo es responsabilidad del profesor principal del año académico, que direcciona y gestiona las actividades extensionistas que contribuyen a la formación integral del estudiante, la transformación social y el impacto de la universidad en diferentes contextos formativos.

La realización de éste trabajo está motivada por las limitaciones en la orientación a la familia para contribuir a la prevención de los trastornos del lenguaje, en niños de la primera infancia, a través del uso de entornos virtuales, así como el incremento de los trastornos en el lenguaje de los niños en las edades tempranas que son atendidos o no en la modalidad institucional de

educación. De ahí que se proponga para enriquecer el rol y las funciones de la



familia, una vía integradora, que ayude a sus profesionales a perfeccionar su gestión preventiva-educativa-correctiva y orientadora en el proceso de atención integral a los trastornos del lenguaje y la comunicación en sus diferentes contextos de actuación profesional.

Con el fin de darle solución a las problemáticas detectadas, el proyecto comunitario está diseñado como una herramienta útil y necesaria en la que se integran tanto los profesores como los estudiantes y familiares en el proceso de prevención de los trastornos del lenguaje.

En la elaboración de los objetivos del mismo se tuvo en cuenta las características de los niños edad temprana y preescolar y el desarrollo que deben alcanzar con vista a un mejor desarrollo de su lenguaje.

El proyecto lleva por nombre “Reparadores de sueños”. Pertenece a la Facultad Ciencias de la Educación de la Universidad de Oriente, a la carrera Licenciatura en Educación. Logopedia, con un alcance provincial.

Metodología

Se desarrolló la investigación en la facultad Ciencias de la Educación de la Universidad de Oriente y en el Consejo Popular Abel Santamaría, en el área del Programa Educa a tu Hijo atendida por la Escuela Primaria Raúl de Aguiart, perteneciente al municipio Santiago de Cuba, en la provincial del mismo nombre. Se escogió una población de 120 estudiantes y 20 profesores pertenecientes a los años de 2do a 4to de la carrera Licenciatura en Educación Logopedia y 20 familias del Programa Educa a tu Hijo, se seleccionó una muestra de manera no intencional de 70 estudiantes, 20 profesores y 10 familias que representa aproximadamente un 70% de la población.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



En dicha investigación se utilizaron diversos métodos teóricos, empíricos y estadístico-matemáticos entre ellos el: análisis-síntesis, sistémico estructural funcional, inductivo-deductivo, la observación, la entrevista, la encuesta y el estudio de caso; los cuales permitieron corroborar la importancia y necesidad de gestionar la extensión universitaria para orientar a la familia mediante la creación de un proyecto comunitario que favorezca la prevención de los trastornos del lenguaje en los niños (as) de la primera infancia.

Para caracterizar el estado actual de la gestión extensionista en la orientación a la familia relacionado con la prevención de los trastornos del lenguaje en niños (as) de la primera infancia se tuvo en cuenta los siguientes indicadores.

Concepción del trabajo extensionista en la carrera desde las estrategias educativas.

Dominio de las habilidades profesionales básicas para orientar a la familia.

Dominio de las habilidades profesionales básicas para el trabajo logopédico.

Preparación de la familia para prevenir los trastornos del lenguaje en sus hijos.

Con la aplicación de un sistema de métodos y técnicas de investigación científica desplegada, se reafirman limitaciones en la orientación familiar para contribuir a la prevención de los trastornos del lenguaje, en niños de la primera infancia, comprobando la limitada gestión de la extensión universitaria hacia dicho proceso. De ahí, que se proponga desde el objeto de estudio, el rol y las funciones profesionales del licenciado en Educación, Especialidad Logopedia, una herramienta novedosa que haciendo uso de la tecnología, ayude a sus profesionales a perfeccionar su gestión preventiva-educativa-correctiva y orientadora en el proceso de atención integral a los trastornos del lenguaje y la



comunicación en sus diferentes contextos de actuación profesional en particular la orientación familiar.

De forma general se pudo determinar que:

Persisten falsas concepciones sobre el trabajo extensionista en la carrera.

Limitada gestión extensionista dirigida a la orientación familiar para la prevención de los trastornos del lenguaje.

Poco dominio de las habilidades profesionales básicas tanto para el trabajo logopédico como la orientación a la familia.

Crecimiento del número de casos de niños con trastornos del lenguaje en el contexto de la pandemia por Covid_19.

Poco conocimiento de los padres para prevenir los trastornos del lenguaje.

Nombre de la organización a la que pertenece el proyecto: El proyecto comunitario “Reparadores de sueños”. está vinculado al proyecto de investigación “Inclusión social y educativa de niños, adolescentes y jóvenes con necesidades educativas especiales en Santiago de Cuba” (INCLUSOC). Participan otras organizaciones como el MINSAP, PAMI, MINED, DPE, FMC, EE, CI, PEAH, CDR, Delegado.

Tipo de proyecto: Es un proyecto comunitario, al constituir un conjunto de acciones planificadas estratégicamente por y para la comunidad de la provincia Santiago de Cuba.

Objetivo General: Gestionar la extensión universitaria dirigida a la preparación de los estudiantes de la carrera Logopedia para la orientación a las familias en el proceso de prevención de los trastornos del lenguaje.



Objetivos Específicos:

Desarrollar habilidades profesionales en los maestros logopedas en formación para realizar un trabajo logopédico de calidad.

Ampliar el conocimiento sobre el lenguaje y los ejercicios más adecuados para evitar desviaciones en la adquisición del mismo.

Facilitar la asequibilidad a la información digitalizada referente a la prevención de los trastornos del lenguaje.

Contribuir al Adecuado desarrollo del lenguaje en los niños de la primera infancia.

Los resultados esperados:

Perfeccionamiento de la estrategia educativa en el año y la carrera.

Una labor exitosa de los futuros logopedas en el ejercicio de la orientación a la familia.

Mayor preparación de los profesores y directivos para gestionar contenidos académicos a través de la extensión universitaria.

Solución a problemas sociales de las comunidades en estudio.

Etapas del proyecto

Etapa 1: Preparatoria.

Concientizar a los docentes con la integración del componente académico en el espacio extensionista.

Preparar a los estudiantes para el proceso de orientación familiar.



Etapa 2: Diagnóstico

Determinación y evaluación de necesidades (entrevista a las familias, exploración a los niños, observación a la comunicación niño - adultos).

Sensibilización de las familias con el objetivo del proyecto

Obtención del consentimiento familiar

Determinación del tipo de intervención

Etapa 2: Aseguramiento material y financiero.

Etapa 3: Proyección de orientación (materiales, frecuencia, horarios, programa de actividades, local).

Etapa 4: Sesiones de orientación

Acciones de implicación de los actores en la gestión del proyecto:

Comisión de extensión universitaria de la carrera:

Realizar acciones promocionales en las unidades docentes y comunidades.

Promover espacios que propicien el desarrollo de las habilidades socioemocionales en los estudiantes.

Desarrollo de actividades metodológicas que propicien la adecuada concepción del trabajo sociocultural en la carrera y los años.

Departamento docente y/o Carrera:

Incorporar al plan de trabajo metodológico, un sistema de actividades que propicie la preparación del colectivo pedagógico en torno al trabajo extensionista, así como la evaluación de su concreción en cada nivel del trabajo metodológico.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Colectivos de Disciplinas que se vinculan al proyecto:

Diseñar las vías para el tratamiento y evaluación de lo extensionista desde la práctica laboral investigativa, con énfasis en su relación con la disciplina del ejercicio de la profesión, de manera que posibilite el incremento de la preparación de los estudiantes para el despliegue de los procesos de orientación familiar.

Colectivo de Año Académico

Incluir en las estrategias educativas un sistema de actividades derivadas de los objetivos del año que propicien el desarrollo de habilidades sociomocionales y para diagnosticar los trastornos del lenguaje y la comunicación, en función de diseñar o rediseñar las estrategias de atención logopédica integral.

Resultados

El proyecto fue llevado a cabo en el Consejo Popular Abel Santamaría por los principales agentes y agencias participantes. Se crearon grupos de trabajo social con estudiantes y profesores para ejecutar las acciones del mismo, en la que teniendo en cuenta estos momentos de confinamiento por la pandemia causada por la Covid_19, se creó una aplicación Android ABCDroid con orientaciones para que la familia prevenga los trastornos del lenguaje; se generalizaron las acciones a través del grupo de Facebook ABCDroid por diferentes familias de niños con o sin patologías en el lenguaje, lo que mostraron satisfacción por contar con una alternativa orientadora que le diera otro sentido a la comunicación con sus hijos, a la dedicación del tiempo con ellos en casa, y a su vez darle un uso más educativo a las tecnologías de que disponen.



El aporte de éste proyecto se evidencia en:

- . Mayor preparación de los estudiantes para orientar a la familia, haciendo uso de las habilidades profesionales básicas.
- . Adecuado uso de la estrategia educativa de la carrera, para enfocar la labor extensionista en función de resolver problemáticas de la sociedad, que a su vez constituyen el modo de actuación del profesional.
- . El aumento considerable de los miembros del grupo de Facebook, con disímiles personas de diferentes estatus que impregnan diversidad y riqueza a los criterios que socializan.
- . Se crearon otros grupos relacionados con la aplicación en otras redes sociales como WhatsApp, que ha permitido hacer foros interesantes sobre algunos trastornos como retraso del lenguaje, autismo, ect.

Los impactos de este proyecto se expresan en lo económico porque aunque no tiene ingresos si beneficia por su carácter gratuito a diferentes grupos sociales y hasta foráneos, en lo social una amplia mayoría adquiere información y preparación de manera más simple y motivante sobre un tema tan sensible pero complejo como es la estimulación del lenguaje en los niños de la primera infancia, posibilidad de intercambios rápidos para tener ayuda e información actualizada sobre la temática que cause preocupación o duda. Por último en lo tecnológico está dado por la integración de diversos programas para la conformación de dicha aplicación.

El proyecto fortalece el vínculo de los estudiantes con la sociedad, teniendo en cuenta que está proporcionando un mejor conocimiento a la familia para colaborar de forma correcta y motivada en el desarrollo del lenguaje de sus hijos y contribuyendo al cumplimiento de la función orientadora del maestro logopeda.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Conclusiones

Al finalizar esta investigación se concluye señalando que el proceso de Extensión Universitaria, específicamente en la carrera Logopedia, debe gestionarse no sólo para la formación cultural de los estudiantes, sino que es pertinente encaminarla a la solución de problemas de la comunidad que forman parte del modo actuación de este profesional, lo que permite desarrollar habilidades profesionales básicas para su futuro desempeño profesional.

El proyecto comunitario, brinda la posibilidad de perfeccionar el trabajo conjunto de la Universidad y la sociedad, particularmente con las familias, posibilitando al maestro logopeda en formación desarrollar la capacidad de accionar de modo que estén en condiciones de planificar, organizar y dirigir el proceso educativo y las funciones de la familia respectivamente, sustentada en las bases científicas para la formación integral de los niños y la preparación del contexto familiar en la prevención de posibles patologías logopédicas.



Aprendizaje basado en problemas (ABP): una propuesta mediada con las TIC

Justo Chavez Valenzuela

Universidad Antonio Nariño, Colombia.

jchavez@gmail.com

Nivel Superior.

Resumen

Se presenta el siguiente texto el cual hace referencia a la aplicación de la estrategia A.B.P, implementada en el marco del curso de Electricidad y Magnetismo, dirigido a estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica, de la Universidad Antonio Nariño (Sede, Villavicencio, Colombia).

El A.B.P (Aprendizaje Basado en Problemas) Tuvo sus inicios a mediados del siglo pasado. Inicialmente fue utilizado en la escuela de medicina de la universidad McMaster de Canadá, posteriormente se ha implementado en varios países, ampliando su aplicación en áreas diferentes a las ciencias de la salud.

Esta estrategia permite que los estudiantes aborden un problema que para este caso en particular, ellos lo escogen libremente, de tal manera que sea de su interés, que los atrape y que permita que dediquen todos sus esfuerzos y energías en indagar sobre él, de verlo desde diferentes tópicos, analizarlo y sacarle el mejor provecho y aprendizaje significativo.

Se propone a los estudiantes que conformen equipos de trabajo y que en el seno de los mismos elijan un tema específico que les llame la atención y que deseen profundizar, este puede estar relacionado con el curso de Electricidad y Magnetismo u otro que les llame la atención; Hecha esta aproximación, se explica la estrategia que se va a utilizar para resolver el problema que ellos más adelante van a proponer y en la cual el profesor será su guía en el proceso.

Después de haber elegido el tema, se utiliza la estrategia de los siete pasos que sustenta el A.B.P. (Clarificación de términos, Formulación del problema, Lluvia de ideas, Clasificación de los aportes, Definir las metas de aprendizaje, Estudio independiente, Hallazgos y conclusiones.), cada equipo de trabajo aborda en orden



los siete pasos, el debate realizado a su interior se registra en un foro; Este foro se puede ubicar en un aula virtual, cada equipo tiene un foro específico en el que interactúa.; A medida que los integrantes de cada equipo avanzan y concluyen cada paso elaboran un documento en un procesador de texto y hacen el respectivo cierre y así van avanzando al siguiente.

Finalmente se concluye que el Aprendizaje Basado en Problemas, permite que el estudiante gestione su conocimiento, esto se evidencia en el trabajo que realizan los estudiantes al interior de cada equipo de trabajo, en la consolidación y presentación de los resultados.

Palabras clave: Formulación del Problema; Aprendizaje; Lluvia de Ideas; Metas de Aprendizaje; Estudio independiente.

Abstract

The following text is presented, which refers to the application of the A.B.P strategy, implemented within the framework of the Electricity and Magnetism course, aimed at students of the Electronic Engineering program, of the Antonio Nariño University (Headquarters, Villavicencio, Colombia)

The A.B.P (Problem Based Learning) had its beginnings in the middle of the last century. Initially it was used at the McMaster University School of Medicine in Canada, later it has been implemented in several countries, expanding its application in areas other than health sciences.

This strategy allows students to approach a problem that for this particular case, they choose freely, in such a way that it is of interest to them, that catches them and that allows them to dedicate all their efforts and energy to inquire about it, to see it. from different topics, analyze it and get the best out of it and significant learning.

It is proposed to the students that they form work teams and that within them they choose a specific topic that catches their attention and that they wish to deepen, this may be related to the Electricity and Magnetism course or another that catches their attention. ; Once this approximation is made, the strategy that is going to be used to solve the problem that they are going to propose later is explained and in which the teacher will be their guide in the process.

After having chosen the topic, the seven-step strategy that supports the A.B.P. (Clarification of terms, Formulation of the problem, Brainstorming, Classification of contributions, Defining learning goals, Independent study, Findings and conclusions.), each work team addresses the seven steps in order, the debate carried out within it register on a forum; This forum can be located in a virtual classroom, each team has a specific forum in which they interact; As the members of each team advance and conclude each step, they prepare a document in a word processor and do the respective closing and thus they advance to the next one.



Finally, it is concluded that Problem-Based Learning allows the student to manage their knowledge, this is evidenced in the work carried out by the students within each work team, in the consolidation and presentation of the results.

Keywords: Problem formulation; Learning; Brainstorming; Learning Goals; Independent study.

Propósito:

La finalidad de utilizar el ABP en el curso de Electricidad y Magnetismo en el primer semestre del 2022, con los estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica, consiste en abordar una situación problema la cual será analizada al interior de cada equipo de trabajo, utilizando la metodología de los siete pasos, los cuales se desarrollan utilizando el aprendizaje colaborativo, cada grupo avanza en el foro del aula virtual creado para tal fin, dependiendo de si participaron o no todos los integrantes.

Descripción

La Universidad Antonio Nariño cuenta con sedes, en la mayoría de las ciudades de Colombia, ofrece cuarenta pregrados, cuarenta y dos posgrados, 23 Maestrías y 3 doctorados, a una población aproximada de veinte mil estudiantes. El campus de la sede Villavicencio está ubicado en un espacio campestre, con bastante flora y fauna a su alrededor, es un espacio muy propicio para desarrollar las actividades académicas, ofrece los pregrados de Ingeniería Industrial, Ingeniería Electrónica, Comercio Internacional, Arquitectura y Odontología.

Cada equipo de trabajo analizó un situación problema referente a su carrera, como circuitos con resistencias, bobinas, bobina de tesla, para ello utilizaron el ABP, el cual les permitió resolver la situación planteada. Se utilizó para su desarrollo el aula virtual de la plataforma Moodle, allí cada grupo tenía un foro en el cual avanzaba en la construcción del informe final.



La experiencia se desarrolló en el primer semestre académico del año 2022, en el curso de Electricidad y Magnetismo.

Se pudo evidenciar que el grupo focal que utilizó el ABP, obtuvo un aprendizaje significativo que le permitió desarrollar con un mejor desempeño académico las competencias programadas.

Valoración de la experiencia

La implementación de situaciones problemáticas susceptibles a ser abordadas utilizando el Aprendizaje Basado en Problemas, permite que los estudiantes sean el centro del proceso educativo y desmitifica el rol del docente como el adalid del conocimiento y por el contrario se convierte en guía del proceso, dejando el papel protagónico a los estudiantes.

Citas

Alejandro Alfonso, C. A. y Perdomo Vásquez, J. (2006). Aproximando el Laboratorio Virtual de Física General al Laboratorio Real. [*Versión electrónica*], *Revista Iberoamericana de educación*, (48), 6 – 10. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/2545Alfonsov2.pdf>

Arrieta, X., y Delgado, M. (2006). Tecnologías de la información en la enseñanza de la Física. [*Versión electrónica*], *Revista Enlaces*, 3(1). Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-75152006000100005&lang=es

Barbera, E. y Badia, A. (2005). *Hacia el aula virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red*. España: Universitat Oberta de Catalunya.

Correa, J. M. (2005). La integración de plataformas de e-learning. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4, (1), 37-48.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



De Zubiría Samper, J. (1994). *Los modelos pedagógicos*. Bogotá, Colombia: Vega

Giroux, S., Tremblay, G., (2008). *Metodología de las ciencias humanas*. D. F., México: Fondo de Cultura Económica.

Guerrero, M. A. (2009). *La Pedagogía y la Didáctica: Campos articulados de conocimiento en torno a la escuela*. Bogotá, Colombia: Punto Gráfico Editores.



Predicción de la demanda mensual de electricidad a largo plazo en grandes ciudades, con más de dos millones de habitantes, usando conjuntos de datos multivariados.

Prediction of long-term monthly electricity demand in large cities with more than two million inhabitants using multivariate datasets

Nelson Andrés Andrade Bonilla

Nelsonandrade9@gmail.com

UNIVERSIDAD: ICESI

CARRERA: Maestría en Ciencia de Datos

TITULACIÓN OBTENIDA: Científico de Datos

AÑO DE DEFENSA: 2022

Resumen

En países donde la capacidad instalada no es suficiente para generar la energía que se consume, existe un alto grado de incertidumbre en determinar la cantidad de energía por comprar con una ventana de tiempo anticipada, por factores como la demanda de los suscriptores, condiciones económicas y factores climáticos. Para



mejorar la precisión de la predicción del consumo de energía se propone un modelo de máquina de aprendizaje optimizado por los algoritmos de optimización por nube de partículas (PSO) y búsqueda gravitacional (GSA), utilizando datos mensuales del consumo eléctrico del 2007 al 2021 de una ciudad de Colombia para validar la eficacia del modelo propuesto. El rendimiento de la predicción mejora en comparación con el modelo autorregresivo integrado de promedio móvil (ARIMA), máquina de vectores de soporte (SVM), vectores autorregresivos (VAR), impulso extremo de gradiente (XGBoost) y un modelo de memoria larga de corto plazo (LSTM). El error medio cuadrático (RMSE), el error medio porcentual absoluto (MAPE) y el error medio absoluto (MAE) del modelo Ridge con PSO obtuvo una disminución del 21.7%, 11,6% y un 5.1% respectivamente en relación con los otros modelos de referencia.

Palabras Clave: Predicción a largo plazo, evaluación de modelos, demanda de energía eléctrica, técnicas de optimización.

Abstract

In countries where the installed capacity is not enough to fulfill the energy demand, there is a high degree of uncertainty in determining the amount of energy to be purchased sufficiently in advance, due to factors such as subscriber demand, economic conditions, and climatic factors. To improve the accuracy of energy consumption prediction and validate the effectiveness of the proposed model, a machine learning model optimized by particle swarm optimization (PSO) and Gravitational Search (GSA) algorithms is proposed, using monthly electricity consumption data from 2007 to 2021 for a city in Colombia. The prediction performance improves compared to the autoregressive integrated moving average (ARIMA), support-vector machine (SVM), Vector autoregression (VAR), Extreme Gradient Boosting (XGBoost) and a Long short-term memory (LSTM) models. The root mean square error (RMSE), mean absolute percentage error (MAPE) and mean absolute error (MAE) of the Ridge model with PSO decreased by 21.7%, 11.6% and 5.1%, respectively, relative to the other benchmark models.

Keywords: Long-term forecasting, Model evaluation, Electric power demand, Optimization techniques.

Texto de la publicación original:

[Texto completo](#)



Gestión de protección de datos personales de los profesionales del ingeniería en educación superior en Caracas

Raúl E. Parra

Freelance

Ing.raulparra@gmail.com

Resumen

Dentro de las universidades experimentales en Venezuela, en el área vinculada a formación de profesionales de la ingeniería, se maneja una extensa gama de datos personales (DP). Existen factores del tipo interno y externos a la organización que ejercen influencia sobre la gestión en la protección de datos personales. Los estudios prospectivos contemplan estudio de escenarios, la cual requiere desarrollar un análisis estructural, para analizar las tendencias actuales y futuras. La primera etapa de este, es la aplicación del Método MICMAC, con el cual es posible modelar los diferentes escenarios futuros o futuribles. El objetivo general de este artículo es analizar los factores claves que coadyuvan a mitigar la vulnerabilidad en la protección de datos personales en el sector de educación superior universitaria. Los expertos consultados fueron cuatro profesionales del derecho y tres de ingeniería, que laboran en tres universidades experimentales en el área Metropolitana de Caracas, Venezuela, a los cuales se le aplicaron encuestas estructuradas vía correo electrónico para que expresen su opinión acerca de los factores que condicionarían la vulnerabilidad en la gestión de la protección de datos en las Universidades Experimentales en Venezuela. El método utilizado fue el análisis prospectivo haciendo uso de la herramienta de Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación (MICMAC), para la identificación de los factores claves. Los resultados evidenciaron que los factores más motrices y menos dependientes junto con las factores más motrices y más dependientes fueron: La inexistencia de un marco jurídico y un ente gubernamental específico que regule la Protección de Datos Personales (PDP) y la baja prioridad de la organización por mejorar la (PDP), respectivamente.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Palabras clave: Protección de datos personales, MICMAC, análisis estructural, método de escenarios, universidades experimentales.

Abstract

A large amount of personal data (PD) is processed in three Experimental Universities in Venezuela, located in the metropolitan area of Caracas. There are factors of an internal and external nature to an organization that influences management in PD. Some of these may be related. Prospective studies include scenario considerations, which require the development of structural analyses. The first step is to use the MICMAC method. The general purpose of this article is to identify key factors that help ease the control of personal data protection in three Experimental Universities. The analysis unit, made up of seven legal experts in the mentioned field, set up a focus group to gather factors. To identify the key factors, he used the MICMAC tool. As a result, factors with high impact and high dependence and factors with high impact and low dependence were shown.

Keywords: Personal Data Protection; MICMAC method; structural analysis, methods for use in scenario building, Experimental Universities

Introducción

Dentro de las instituciones de educación Superior en el área Metropolitana de Caracas específicamente en tres universidades experimentales, en el estado Miranda, en las facultades vinculada a formación de profesionales de la ingeniería, maneja una extensa gama de datos personales (DP). existen factores de dimensión endógena y exógena. En Godet (1993), se presenta una categorización de 74 factores de ambas dimensiones para clasificarlos (p.76). La importancia de la configuración de estos factores dentro de las instituciones de educación Superior en el área Metropolitana de Caracas, específicamente, en tres universidades experimentales, ha sido necesario establecer cuales pueden incidir dentro de la gestión de la vulnerabilidad de la protección de datos personales. Para el estudio de los factores clave anteriormente mencionados, se recurre al análisis estructural del método de escenarios.



En esta investigación, se presenta de forma detallada un estudio que tiene como objetivo general analizar los factores claves que coadyuvan a mitigar la vulnerabilidad en la protección de datos personales en educación Superior en el área Metropolitana de Caracas en tres universidades experimentales en Venezuela en el año 2022.

Se hace uso del análisis prospectivo junto con herramienta Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación (MICMAC), para explorar los posibles escenarios futuros de un determinado sistema identificando las variables claves y sus interrelaciones. Este estudio se vincula con los STEM el cual se concibe de acuerdo a STEM Task Report(2014) citado por Bogdan & Garcia (2021) como “un acrónimo que nace en la década de 1990, en el ámbito político-educativo de los Estados Unidos, con el propósito de otorgar mayor atención a las disciplinas que lo componen, consideradas vitales para la economía y productividad de este“ (p.1437), generando un conocimiento y soluciones de manera creativa a los problemas complejos, dentro de las tres universidades experimentales en estudio, que requieren de una visión interdisciplinaria y sistémica. Asimismo, esta herramienta permite identificar los posibles futuribles y los desafíos que enfrentan tres universidades experimentales en el área Metropolitana de Caracas, específicamente en el contexto actual y las oportunidades y amenazas que se derivan de ellos. Finalmente, es un aporte para el sector de educación superior venezolano, el cual requiere superar el reto del vacío en el conocimiento de los factores claves que inciden en la vulnerabilidad de la gestión en la protección de datos personales.

Desarrollo

El método fue el análisis prospectivo. Los expertos seleccionados fueron siete profesionales de ingeniería y derecho que laboran en universidades experimentales



en el área metropolitana de Caracas, en Venezuela, a los cuales se le aplicaron encuestas cerradas estructuradas con un instrumento que consta de 10 preguntas, el mismo fue enviado vía correo electrónico, para que expresen su opinión acerca de los factores que condicionarían la vulnerabilidad en la gestión de la protección de datos en las referidas universidades experimentales. Las encuestas se aplicaron en desde los días 1 al 10 del mes de junio de 2022.

Resultados

A partir de la información obtenida de las encuestas, se configuraron los factores y agruparon según su dimensión exógena o endógena. Posteriormente, se determinaron las influencias o motricidades de estos factores en función de la dependencia (haciendo uso de una matriz de análisis). Finalmente, se determinaron los factores claves semejantes y se presentan en una tabla los factores que serán analizadas.

Se utilizó el software (MICMAC), para el procesamiento de los datos e identificación de los factores claves. Para ello, se visualizó el siguiente recurso audiovisual Sierra (2016) para entender como descargar e instalar el software.

A continuación, se presentan los resultados del estudio de acuerdo con los objetivos planteados en la sección anterior.

Dimensión 1. Factores endógenos y exógenos.

En la tabla 1, se presentan los factores clasificados según su dimensión (endógenas o exógenas) Los factores 1,2,3,4,5,6,7 son internas (pertenecientes a la organización), Las factoras 8,9 y 10 son externos (que ejercen influencia de manera externa a la organización). Asimismo, se representa su abreviatura la cual se utilizó para la determinación del segundo objetivo.

Tabla 1 Factores considerados importantes

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial

No. Factor	Naturaleza	Abreviatura	Factor
1	Endógenos	Cpepoli	Comunicación poco efectiva de las políticas acerca de la protección de datos personales de la organización
2		Cepepropdp	Comunicación poco efectiva de los procedimientos para aplicar las políticas de protección de datos personales
3		Capfpdpfp	Capacitación poco frecuente al personal para la aplicación de las políticas y procedimientos
4		Msapdpd	Monitoreo superficial para evaluar si se están cumpliendo las políticas
5		Vsseginfo	Vulnerabilidad en algunos softwares relacionados con la seguridad informática, por vencimiento de licencias
6		lplatecno	Inversión insuficiente para mejorar la plataforma tecnológica
7		Bppdp	Baja prioridad de la organización por mejorar la PDP
8	Exógenos	Imjepdp	Inexistencia de un marco jurídico específico que regule la PDP en Venezuela
9		Imjepdp	Inexistencia de un ente gubernamental que vele por el cumplimiento de una legislación en PDP.
10		Fsxipdp	Falta de sanciones a la organización por incumplimientos o fallos de la gestión de protección de datos

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en las encuestas.

Dimensión 2. Influencia de los factores que determinan las influencias o motricidades en función de la dependencia (haciendo uso de una matriz de análisis).



En la matriz 1, se representan los factores recolectados en la denominada matriz estructural. Una vez representados se ponderan. La ponderación se cuantifica de 0 a 3, con la posibilidad de señalar las influencias potenciales: 0: Sin influencia; 1: Débil; 2: Media; 3: Fuerte; P: Potencial.

	1 : CPEPOLI	2 : CPEPROPDP	3 : CAPFPDPDP	4 : FSXIPDP	5 : MSAPDPDP	6 : VSSEGINFO	7 : IPLATECNO	8 : BPPDP	9 : IMJEPDP	10 : IEGPDP
1 : CPEPOLI	0	3	3	0	2	1	0	2	0	0
2 : CPEPROPDP	2	0	3	0	2	1	0	2	0	0
3 : CAPFPDPDP	3	3	0	0	1	0	0	1	0	0
4 : FSXIPDP	3	3	3	0	2	2	2	2	0	0
5 : MSAPDPDP	3	3	3	1	0	2	1	2	0	0
6 : VSSEGINFO	0	0	2	0	2	0	3	3	0	0
7 : IPLATECNO	0	0	0	0	1	3	0	3	0	0
8 : BPPDP	3	3	3	0	3	2	2	0	0	0
9 : IMJEPDP	3	3	3	3	2	2	1	2	0	3
10 : IEGPDP	3	3	2	0	3	1	1	2	3	0

© UPSOR-EPTAMICMAC

Matriz 1 Matriz de Análisis estructural.

Fuente: Software Micmac, a partir de las listas de factores recolectadas en el paso 1.

La matriz 1, representa la matriz de análisis estructural, dentro de ella se incluye la ponderación de los factores. En las filas se expresan los factores de dependencia y en las columnas se presentan los factores de influencia.

En la Ilustración 1, se presenta el gráfico de la influencia o motricidad en función de la dependencia, arrojado por el software (MICMAC). En el eje de las ordenadas se expresan los factores de influencia y en el eje de las abscisas los factores de dependencia. El plano tiene 4 cuadrantes, en el cuadrante superior izquierdo se representa las factores muy motrices y poco dependientes. El cuadrante superior derecho, los factores claves. El cuadrante inferior izquierdo los factores autónomos y el cuadrante inferior derecho los factores resultados. También, se presentan dos



diagonales, la primera establece el sentido de lectura del sistema y representa diagonal de entradas y salidas. La segunda, representa la diagonal

Ilustración 1: Plano de influencia o motricidad en función de la dependencia, arrojado por software (MICMAC)



Fuente. Matriz obtenida por el software MICMAC a partir de las factores y ponderaciones introducidas en el paso 2

El plano revela que los factores denominados Vulnerabilidad en algunos softwares relacionados con la seguridad informática por vencimiento de licencias e Inversión insuficiente para mejorar la plataforma tecnológica, son factores de pelotón. Es decir, tienen poca importancia por la evolución y funcionamiento del sistema.

En el cuadrante superior derecho, se encuentran los factores motrices y dependientes, identificadas por: baja prioridad de la organización por mejorar la protección de datos personales. Esta es una variable clave por presentar altos



niveles de motricidad y dependencia. Se debe ser cuidadoso en las acciones que se ejecutan sobre ella, porque es inestable.

En el cuadrante superior izquierdo, se encuentran los factores muy motrices y poco dependientes. Estas son tres. La primera es la Inexistencia de un marco jurídico específico que regule la (PDP) en Venezuela. La segunda, Inexistencia de un ente gubernamental que vele por el cumplimiento de una legislación en (PDP). La Tercera, Falta de sanciones a la organización por incumplimientos o fallos de la gestión de protección de datos. Estos factores son los más independientes del sistema y por lo tanto ejercen una fuerte influencia sobre todo el sistema.

En el cuadrante inferior derecho, se encuentran los factores muy dependientes y poco motrices. Estas son las resultantes de los dos cuadrantes anteriores, no ejercen efectos sobre el sistema porque están de salida del mismo. Estas se identifican como: Capacitación poco frecuente al personal para la aplicación de las políticas y procedimientos, Comunicación poco efectiva de los procedimientos para aplicar las políticas de protección de datos personales, Comunicación poco efectiva de las políticas acerca de la protección de datos personales de la organización y Monitoreo superficial para evaluar si se están cumpliendo las políticas.

Finalmente, en el cuadrante inferior izquierdo no se evidencian factores.

Dimensión 3. Establecimiento de los factores claves

Los factores claves a tomar en cuenta resultantes del análisis con el método de análisis prospectivo utilizando el software MICMAC, resultaron ser las relacionadas con el primer y segundo cuadrante, es decir, categorías muy motrices y muy dependientes y por los factores críticos.



Las primeras caracterizadas por: Inexistencia de un ente gubernamental que vele por el cumplimiento de una legislación en (PDP), Inexistencia de un marco jurídico específico que regule la (PDP) en Venezuela. Estas son de dimensión externa.

La segunda caracterizada por Baja prioridad de la organización por mejorar la (PDP). De dimensión interna. Este tipo de variable son las que nadie suele hablar en la organización porque son un tema tabú, tienden a generar conflictos.

El resto de los factores, no son consideradas para el estudio, por ser no concluyentes o receptores de factores independientes o claves.

De acuerdo a la teoría de Godet, lo ideal para un estudio de esta dimensión es tomar al menos 74 factores, y efectuar a los expertos alrededor de 5000 preguntas. Este estudio solo consideró 10 factores, por lo que en un estudio ulterior pueden considerarse más expertos y factores para ampliar el abanico de factores.

Conclusiones

Al llevar a cabo este estudio se logró alcanzar el objetivo general propuesto el cual consistió en analizar los factores claves que coadyuven a mitigar la vulnerabilidad en la protección de datos personales en las tres universidades experimentales en Venezuela en el año 2022.

La *dimensión 1*, permitió configurar 10 factores claves (7 de dimensión exógena y 3 de dimensión endógena) estos son: comunicación poco efectiva de las políticas acerca de la protección de datos personales de la organización, comunicación poco efectiva de los procedimientos para aplicar las políticas de protección de datos personales, capacitación poco frecuente al personal para la aplicación de las políticas y procedimientos, monitoreo superficial para evaluar si se están cumpliendo las políticas, vulnerabilidad en algunos softwares relacionados con la seguridad informática por vencimiento de licencias, inversión insuficiente para



mejorar la plataforma tecnológica, baja prioridad de la organización por mejorar la PDP, inexistencia de un marco jurídico específico que regule la PDP en Venezuela, inexistencia de un ente gubernamental que vele por el cumplimiento de una legislación en PDP y falta de sanciones a la organización por incumplimientos o fallos de la gestión de protección de datos, respectivamente son los que influyen en la gestión de los datos personales.

Posteriormente, se determinó la influencia que tienen los factores endógenos y exógenos en función de la dependencia en una matriz de análisis en cada uno de los cuadrantes de la matriz.

En el cuadrante superior izquierdo, que tiene mayor motricidad y menor dependencia, los factores encontrados fueron: inexistencia de un ente gubernamental y un marco jurídico que vele y regule por el cumplimiento de una legislación en PDP, y falta de sanciones a la organización por incumplimientos o fallos de la gestión de protección de datos.

En el cuadrante superior derecho se halló; baja prioridad de la organización por mejorar la PDP.

En el cuadrante inferior derecho se determinaron la mayoría de las variables estas son cinco: comunicación poco efectiva de las políticas acerca de la protección de datos personales de la organización, vulnerabilidad en algunos softwares relacionados con la seguridad informática, por vencimiento de licencias, comunicación poco efectiva de los procedimientos para aplicar las políticas de protección de datos personales, inversión insuficiente para mejorar la plataforma tecnológica, monitoreo superficial para evaluar si se están cumpliendo las políticas y capacitación poco frecuente al personal para la aplicación de las políticas y procedimientos.

En el cuadrante inferior izquierdo no se hallaron variables.



Finalmente, los factores que inciden en la vulnerabilidad de los datos en las tres universidades experimentales fueron: Inexistencia de un ente gubernamental y un marco jurídico que vele y regule por el cumplimiento de una legislación en PDP, y la segunda caracterizada por Baja prioridad de la organización por mejorar la PDP.

Nótese que las factores muy motrices y muy dependientes son de dimensión externa a la organización, por lo tanto, pudo demostrarse que estas tienen una fuerte influencia sobre el resto de los factores internas del sistema observando el mapa de influencias directas.

Queda propuesto un estudio con mayor número de sujetos y mayor número de factores para descubrir cuales otros, puedan afectar el sistema. Así como, elaborar un análisis MACTOR, para localizar los actores implicados relacionados a estos factores y realizar árboles de competencias retrospectivos presentes y futuros para estudiar a fondo el caso. El resto de los factores no son consideradas para el estudio, por ser factores no concluyentes o receptoras de las factores independientes o claves.

Referencias

- Bogdan, R., & Garcia, A. (2021). *Uso y Abuso del termino STEM en la educacion cientifica*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/349311969_Uso_y_abuso_del_termino_STEM_en_la_educacion_cientifica/link/602a3b754585158939a6c8e8/download
- Cid, F. (2016). *Aplicaciones del método MIC-MAC en el analisis de costos*. Obtenido de <https://www.mundocostos.com.ar/micmac>
- Godet, M. (1993). *De la anticipacion a la accion*. Obtenido de https://www.academia.edu/16044450/De_la_anticipacion_a_la_accion
- Marín Diaz, V. (2015). *Digital EDUCATION. La Gamificación Educativa: una alternativa para la enseñanza creativa*. Recuperado el 12 de mayo de 2023, de <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/13433/pdf>



Sierra, H. (2016). *Como descargar e Instalar MICMAC gratis*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=sEIJOPZz3c>



Gestión tecnológica del conocimiento en la formación del docente: una visión desde el modelo educativo híbrido

Dr. Hernández Suárez César Augusto

cesaraugusto@ufps.edu.co

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD PEDAGOGIA EXPERIMENTAL
LIBERTADOS

CARRERA: DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TITULACIÓN OBTENIDA: DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

Este artículo examina las competencias digitales de los docentes de educación básica y media en la época de postpandemia y cómo estas competencias se relacionan con el uso de modelos de educación híbrida. El objetivo principal es comprender el nivel de preparación de los docentes en el uso de la tecnología educativa y explorar los beneficios y desafíos de implementar modelos de educación híbrida en el contexto de la enseñanza en Colombia. Para lograrlo, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el tema y se contrastaron los hallazgos con investigaciones previas en el ámbito educativo. Los resultados revelaron la importancia de fortalecer las competencias digitales de los docentes y proporcionaron evidencia de los beneficios de los modelos de educación híbrida para el aprendizaje de los estudiantes

Palabras clave: Competencias digitales, docentes, postpandemia, modelos de educación



Abstract This article examines the digital competencies of primary and secondary school teachers in the post-pandemic era and how these competencies relate to the use of hybrid education models. The main objective is to understand teachers' level of preparation in the use of educational technology and to explore the benefits and challenges of implementing hybrid education models in the context of teaching in Colombia. To achieve this, a comprehensive review of the existing literature on the subject was carried out and the findings were contrasted with previous research in the field of education. The results revealed the importance of strengthening teachers' digital competences and provided evidence of the benefits of hybrid education models for student learning.

Keywords: Digital competences, teachers, post-pandemic, education models.

1. Introducción

La educación en Colombia ha enfrentado desafíos significativos debido a la pandemia del COVID-19, lo que ha obligado a los docentes a adaptarse rápidamente a entornos virtuales y utilizar tecnología educativa para mantener la continuidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, el retorno a las aulas en la época de postpandemia plantea nuevos desafíos, ya que los docentes deben combinar la enseñanza presencial con el uso de tecnología. En este contexto, es crucial que los docentes cuenten con competencias digitales sólidas para aprovechar al máximo las herramientas y recursos tecnológicos disponibles Teórica (Carneiro et al., 2021; Rodríguez-Alayo & Cabell-Rosales, 2021).

Investigaciones previas han destacado la importancia de las competencias digitales de los docentes en el contexto educativo actual. Por ejemplo, un estudio realizado por Vidal-Villarruel y Manguña-Vizcarra (2021) encontró que los docentes con mayores competencias digitales tienden a utilizar de manera más efectiva la tecnología en su práctica docente, lo que se traduce en un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Además, investigaciones como la de Skelton-Macedo y Gregori (2020) señalan que los modelos de educación híbrida combinan lo mejor de la enseñanza



presencial y en línea, fomentando la participación activa de los estudiantes y promoviendo un aprendizaje más personalizado.

En el contexto de la educación en Colombia, se han realizado estudios que exploran las competencias digitales de los docentes. Por ejemplo, autores como Said (2015); Sosa et al. (2017); Contreras-Germán et al. (2019), investigaron los factores que influyen en la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza en el contexto colombiano. Sus hallazgos revelaron la importancia de la formación docente y el apoyo institucional en el desarrollo de competencias digitales. Sin embargo, es necesario profundizar en la comprensión de las competencias digitales específicas requeridas en la época de postpandemia y su relación con los modelos de educación híbrida.

2. Metodología

El presente estudio utiliza un enfoque mixto que combina elementos cuantitativos y cualitativos. La población de estudio consiste en docentes de educación básica y media en Colombia. Se diseñó una encuesta basada en una escala tipo Likert para evaluar las competencias digitales de los docentes y su experiencia con modelos de educación híbrida. La encuesta se distribuyó electrónicamente a través de plataformas educativas y se obtuvieron respuestas de una muestra representativa de docentes.

Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas a un subconjunto de docentes para obtener información más detallada sobre sus experiencias y percepciones. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas posteriormente para su análisis cualitativo. Se utilizó el análisis temático para identificar temas recurrentes y patrones en los datos cualitativos.

3. Resultados

Los resultados de la encuesta mostraron que, si bien la mayoría de los docentes tienen cierto nivel de competencia digital, aún existen brechas en áreas específicas, como la integración efectiva de la tecnología en la enseñanza y el diseño de actividades



interactivas. En cuanto al uso de modelos de educación híbrida, los docentes reportaron beneficios significativos, como una mayor participación de los estudiantes y una mayor flexibilidad en el proceso de aprendizaje.

En las entrevistas, se destacaron los desafíos asociados con la implementación de modelos de educación híbrida, como la falta de recursos tecnológicos adecuados y la necesidad de capacitación continua en el uso de herramientas y plataformas digitales.

4. Discusión

Los hallazgos del presente estudio respaldan investigaciones previas que subrayan la importancia de las competencias digitales de los docentes y los beneficios de los modelos de educación híbrida. Estos resultados están en línea con estudios previos realizados en el contexto de la educación en Colombia y a nivel internacional.

Por ejemplo, Vidal-Villarruel y Manguña-Vizcarra (2021) encontraron que los docentes con mayores competencias digitales tienen una mayor disposición para utilizar tecnología educativa en el aula. Esto se relaciona directamente con los resultados de nuestro estudio, que también mostraron que los docentes con un mayor nivel de competencias digitales tienen una mejor capacidad para integrar la tecnología en su práctica docente. La investigación previa respalda la idea de que las competencias digitales son un factor clave para aprovechar al máximo las herramientas y recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, estudios como el de Skelton-Macedo y Gregori (2020) han destacado los beneficios de los modelos de educación híbrida. Estos modelos combinan la enseñanza presencial y en línea, permitiendo una mayor flexibilidad y personalización del aprendizaje. Nuestro estudio también encontró que los docentes reportaron beneficios significativos de los modelos de educación híbrida, como una mayor participación de los estudiantes y una adaptación a distintos estilos de aprendizaje. Estos hallazgos respaldan la evidencia previa de que los modelos de educación híbrida pueden mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.



Sin embargo, es importante destacar que también se han identificado desafíos en la implementación de modelos de educación híbrida. Por ejemplo, la falta de recursos tecnológicos adecuados y la necesidad de capacitación continua en el uso de herramientas y plataformas digitales son aspectos que han sido mencionados tanto en

nuestro estudio como en investigaciones previas (Boude & Sosa, 2020; Martínez & Santoya, 2021; Banoy-Suárez & Montoya-Marín, 2022). Estos desafíos indican la importancia de brindar apoyo y recursos a los docentes para que puedan implementar de manera efectiva los modelos de educación híbrida.

Conclusiones

En la época de postpandemia, los docentes de educación básica y media en Cúcuta deben desarrollar competencias digitales sólidas para adaptarse a los entornos de aprendizaje híbridos. La integración efectiva de la tecnología en la enseñanza requiere que los docentes desarrollen competencias digitales sólidas, lo que a su vez se traduce en un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Los modelos de educación híbrida ofrecen la oportunidad de combinar lo mejor de la enseñanza presencial y en línea, fomentando la participación activa de los estudiantes y promoviendo un aprendizaje más personalizado.

Sin embargo, también se deben abordar los desafíos identificados, como la necesidad de proporcionar recursos tecnológicos adecuados y ofrecer capacitación y apoyo continuo a los docentes. Esto requiere la colaboración entre las instituciones educativas, los docentes y los responsables de la política educativa.

6. Referencias bibliográficas

Banoy-Suarez, W. y Montoya-Marín, E. A. (2022). Desarrollo de Competencias Digitales en Docentes de Educación Básica y Media. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 15(1), 59-74. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.306W>



Boude, O.R. y Sosa, E.A. (2020). Estrategia de formación en competencias TIC para el desarrollo profesional docente. *Revista Espacios*, 41(28).
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n28/a20v41n28p27.pdf>

Carneiro, R., Toscano, J.C. y Díaz, T. (2021). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Fundación Santillana.

Contreras-Germán, J., Piedrahita-Ospina, A. y Ramírez-Velásquez, I. (2019). Competencias digitales, desarrollo y validación de un instrumento para su valoración en el contexto colombiano. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(20), 205–232.
<https://doi.org/10.22430/21457778.1083>

Marínez, S. y Santoya, B.P. (2021). *Desarrollo de competencias tic en los docentes de básica secundaria para el mejoramiento de sus prácticas pedagógicas de aula* [Tesis de maestría, Universidad de Santander].
<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/92516d6d-d633-4c7b-85bb-c5b33d89eec2/content>

Rodríguez-Alayo, A. O. y Cabell-Rosales, N. V. (2021). Importancia de la competencia digital docente en el confinamiento social. *Polo del Conocimiento*, 6(1), 1091-1109.

Said, E. (2015). *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*. Editorial Universidad del Norte.



Skelton-Macedo, M. C., & Gregori, F. (2022). Modelos híbridos de enseñanza y aprendizaje. *Documentos de trabajo*, (73). https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2022/07/DT_FC_73.pdf

Sosa, E. A., Salinas, J. y De Benito, B. (2018). Factores que afectan la incorporación de Tecnologías Emergentes en el aula: una mirada desde expertos (docentes)

Iberoamericanos. *Revista Espacios*, 39(2).
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n02/a18v39n02p06.pdf>

Vidal-Villarruel, L. E., & Manguña-Vizcarra, J. E. (2021). La Competencia Digital de los docentes en la Educación básica regular en el 2021. *Polo de Conocimiento*, 7(3), 1448-1471.



Apostando por Blackboard Learn como mejora de la experiencia formativa. Uso y manejo de herramientas digitales.

Moreno Riera, María de los Ángeles

mdemori@gmail.com

UNIVERSIDAD: Universidad Internacional de Valencia

CARRERA: Máster Universitario en Tecnología de la información y la comunicación aplicada a la educación.

TITULACIÓN OBTENIDA: Máster

AÑO DE DEFENSA: 2021

Resumen

Este trabajo final de máster surge de un proceso de investigación que tiene como objetivo analizar qué competencias tienen los docentes y discentes de másteres del Centro Universitario Internacional de Barcelona (UNIBA) respecto al uso y manejo de las herramientas de Blackboard Learn, durante el curso académico 2020-2021. Se administraron dos cuestionarios, uno para el profesorado y otro para el alumnado, y un grupo de discusión a cinco estudiantes. A lo largo de este estudio, se identificaron las herramientas digitales del LMS Blackboard Learn con el objetivo de conocer las necesidades y obstáculos a los que se enfrentan los docentes y estudiantes al utilizarlas. Esta información se utilizó luego para preparar los cuestionarios. Los resultados de esta investigación se verán reflejados con un plan de mejora en el uso y manejo de las herramientas del campus virtual y el diseño del plan de actuación para la transformación digital de UNIBA.



Palabras claves: Entornos Virtuales de Aprendizaje, e-learning, Blackboard Learn, herramientas, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Abstract

The present thesis originates from a research study that analyses how resourceful and skilful the professors and students of the Master degrees are at Centro Universitario Internacional of Barcelona (UNIBA) regarding the use of the tools offered by Blackboard Learn on the academic year 2020-21. To obtain the required data two surveys were employed; one for the professors and another one for the students, including five students who participated in a focus group. Throughout the study, the tools provided by the LMS Blackboard Learn were identified to analyse the needs and obstacles that the professors and students face when using them. This information was then used to prepare the surveys. The obtained data will be considered to create a plan for the improvement in the use of the virtual campus tools as well as to design an action plan for the digital transformation of UNIBA.

Keywords: Learning Management System, e-learning, Blackboard Learn, tools, Information and Communication Technologies.

Texto de la publicación original:

Agradecimientos

Aun puedo recordar, en pleno confinamiento, entre pensamiento y pensamiento valorando opciones de crecimiento personal y profesional, cuando en una reunión de trabajo se me propone la posibilidad de formarme y por ende de cambiar de posición dentro de mi actual centro de trabajo. Es en ese momento cuando tuve claro que este era el año perfecto para estudiar y marcarme una meta profesional. Empecé en el mes de octubre esta andadura con mucha ilusión y con muchas ganas de adquirir conocimientos en un campo que actualmente se ha convertido indispensable en esta pandemia y mira dónde estamos ahora.



Me gustaría por lo tanto empezar mis agradecimientos por mi responsable Floren, que confió en mí para que esto se hiciera realidad y que me ha apoyado y motivado en esta decisión, sin él nada de esto hubiera sido posible, también a mis compañeros de trabajo

que me han “*toreado*” en días de estrés, agobios y mal humor recibiendo siempre motivación y buenos deseos en cada uno de mis trabajos o exámenes.

A mi madre, Rocío, que estando a 1000 km de distancia ha sabido darme calma y paz en los momentos complicados, figura indispensable en mi vida, sin ella nada sería lo mismo.

A mi familia de amigos, que han bromeado siempre por caerme de todos los planes habidos y por haber y luego aparecer, aunque sea para hacer acto de presencia, agradecer los ratos de volley playa que tanto me han ayudado para retomar la redacción de este TFM y a las conversaciones en privado con mi amigo y vecino, Bernardo.

A Jorge, mi tutor de TFM, que ha sabido guiarme en este camino de la investigación, por su buen hacer, por la dedicación de estos meses, por sus ánimos desde el minuto uno que nos conectamos delante de una cámara, sinceramente las palabras de motivación del tutor son las que más ayudan a seguir trabajando duro, él es la persona que sabe lo que hay detrás de este trabajo, siempre estaré agradecida por las horas que le dedicaste a mi TFM.

Y como no, a los docentes y estudiantes que participaron en el cuestionario o grupo de discusión, indispensables para que esta investigación esté hoy llegando a su fin.

A todo el que lea este trabajo, que logre encontrar el esfuerzo y la dedicación con la que se ha realizado, solo espero que eso ayude a tener una amena y agradable lectura.

No hay enseñanza sin investigación ni investigación sin enseñanza. Paulo Freire



Parte I. Resumen y palabras claves

Este trabajo final de máster surge de un proceso de investigación que tiene como objetivo analizar qué competencias tienen los docentes y discentes de másteres del Centro Universitario Internacional de Barcelona (UNIBA) respecto al uso y manejo de las herramientas de Blackboard Learn, durante el curso académico 2020-2021. Se

administraron dos cuestionarios, uno para el profesorado y otro para el alumnado, y un grupo de discusión a cinco estudiantes. A lo largo de este estudio, se identificaron las herramientas digitales del LMS Blackboard Learn con el objetivo de conocer las necesidades y obstáculos a los que se enfrentan los docentes y estudiantes al utilizarlas. Esta información se utilizó luego para preparar los cuestionarios. Los resultados de esta investigación se verán reflejados con un plan de mejora en el uso y manejo de las herramientas del campus virtual y el diseño del plan de actuación para la transformación digital de UNIBA.

Palabras claves: Entornos Virtuales de Aprendizaje, e-learning, Blackboard Learn, herramientas, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

ABSTRACT

The present thesis originates from a research study that analyses how resourceful and skilful the professors and students of the Master degrees are at Centro Universitario Internacional of Barcelona (UNIBA) regarding the use of the tools offered by Blackboard Learn on the academic year 2020-21. To obtain the required data two surveys were employed; one for the professors and another one for the students, including five students who participated in a focus group. Throughout the study, the tools provided by the LMS Blackboard Learn were identified to analyse the needs and obstacles that the professors and students face when using them. This information was then used to prepare the



surveys. The obtained data will be considered to create a plan for the improvement in the use of the virtual campus tools as well as to design an action plan for the digital transformation of UNIBA.

Keywords: Learning Management System, e-learning, Blackboard Learn, tools, Information and Communication Technologies.

Parte ii. Marco teórico

Capítulo 1: los procesos de enseñanza aprendizaje en las tecnologías de la información y la comunicación (tic)

Este primer capítulo recoge los contenidos teóricos que fundamentan una parte de la presente investigación. Entre estos contenidos, aparecen conceptos que hacen referencia a los procesos de enseñanza y aprendizaje integrados por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el e-learning.

En un primer lugar se hace mención a la transición que va de la enseñanza tradicional al e-learning, poniendo especial énfasis en la importancia de las TIC como medios y recursos didácticos para el aprendizaje y un segundo punto que recoge la integración de las TIC dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje teniendo en cuenta el rol del docente y del alumnado.

Con la intención de posicionarnos en el tema, primero se debe acudir a la conceptualización del término TIC. Existen múltiples definiciones que han ido variando a lo largo de los años, una de estas definiciones viene contextualizada como “un conjunto de herramientas electrónicas utilizadas para la recolección, almacenamiento, tratamiento, difusión y transmisión de la información presentada de forma variada” (Ibañez y García, 2009, p. 21).

Por otro lado, en líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de



forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas. (Cabero, 2002, p. 1)

Las TIC son un recurso didáctico, interactivo para el aprendizaje, que se vale de los materiales didácticos multimedia que informan, entrenan, simulan, guían aprendizajes, y motivan. Por último, estas herramientas son un medio lúdico que

ayuda y colabora con el desarrollo psicomotor y cognitivo, en medio del ocio y la diversión. (Martínez y Guillén, 2019, p. 2)

En la actualidad, la integración de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) ha ofrecido la posibilidad de crear entornos de aprendizaje que generarán diferentes líneas de acción con las que poder crear y transmitir la información y los conocimientos, la manera de acceder al conocimiento será diferente y novedosa lo que nos abrirá puertas hacia el cambio, teniendo como factores determinantes la flexibilización en la interacción y comunicación en todo el periodo formativo y la flexibilización teniendo en cuenta los diferentes roles del profesorado (Barroso y Llorente, 2005)

Al igual, se están generando ambientes de aprendizaje en los que la manera de comunicar también está cambiando, en la actualidad existe una educación en línea que te permite aprender de manera sincrónica o asincrónica.

La comunicación sincrónica hace referencia al intercambio de información entre dos o más personas en tiempo real y por internet, mientras que la asincrónica no requiere que la comunicación sea en tiempo real y se lleva a cabo por medio de grabaciones.

En general la integración de las TIC en la educación ha generado tendencias culturales en las que las personas han aprendido nuevas formas de aprender y en la que se ha comenzado a dar valor a la adquisición de nuevas competencias relacionadas con la digitalización y las tecnologías aplicadas al conocimiento (TAC), estas últimas evolucionadas de las TIC.

1.1 Del aprendizaje tradicional al e-learning

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



El aprendizaje tradicional y aún latente en la sociedad actual ha estado presente durante gran parte del siglo XX, es conocido por la presencia física del alumnado en los centros educativos, con una metodología en la que el docente es el epicentro del proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante y la manera de comprobar la adquisición de conocimientos es mediante exámenes. No hay lugar para una educación personalizada y adaptada a las necesidades de cada estudiante, todos deben aprender al mismo ritmo, puedan o no, siendo el docente un transmisor de conocimientos y el estudiante un mero

oyente carente de participación en el aula de lo contrario el e-learning, nacido allá por los años 90, requiere de la no presencialidad en las aulas y de la utilización de internet como medio de acceso a los contenidos y a las tareas de la formación que se esté recibiendo, favoreciendo esto a modelos de aprendizaje más autónomos que permiten ser adaptados a las necesidades de cada estudiante.

En la actualidad, contamos con tecnologías cada vez más avanzadas y que permiten innovar en los sistemas educativos, hoy día, es posible acceder a la educación desde lugares recónditos siempre que cuenten con conexión a internet, es hora de aprovechar los cambios y extraer un beneficio educativo de todo esto, como afirman Abad y Sáenz (2020):

Debido a la transición que experimentamos a causa de la inserción de tecnologías en los diferentes ámbitos del mundo actual, producto del fenómeno de la globalización, el proceso educativo está en constante evolución, y actualmente se exalta que este debe ser abierto y flexible, lo que conlleva de manera necesaria a compromisos por parte de los docentes en innovación educativa acorde a las demandas de los jóvenes nativos digitales. (p. 35)

Puesto que el e-learning es una variante de lo que se conoce por educación a distancia se puede decir que es aquella formación que se caracteriza por la no presencia física



entre profesorado y alumnado, entre los que se establece una comunicación bidireccional sincrónica o asincrónica, para la que se usa, normalmente, internet como medio de interacción permitiendo la distribución del conocimiento, colocando al estudiante como el centro de una formación independiente y flexible al tener que gestionar su propio aprendizaje, contando con la ayuda de agentes externos al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Poniendo en situación la presente investigación, cabe hacer mención a las herramientas puestas a disposición del profesorado y alumnado para acompañar la comunicación en dicho aprendizaje en línea.

- Las sesiones de videoconferencias son sincrónicas, disponiendo del profesor durante ciertas horas a la semana.
- Aportación de idea y resolución de dudas mediante tableros de difusión o foros dinamizados por el docente.
- Comunicación asincrónica vía e-mail.
- Espacio de videoconferencias, Collaborate Ultra aplicable a nuestra investigación, que permite la conexión sincrónica a estudiantes para fomentar el trabajo cooperativo.

Para finalizar este apartado no se puede dejar atrás la importancia de tener en cuenta “la calidad del diseño pedagógico, el éxito del aprendizaje en el e-learning depende en gran medida de la capacidad del estudiante para dirigir y gestionar su propio proceso de aprendizaje, estableciendo objetivos y estrategias adecuadas para alcanzar sus objetivos” (Gros, 2018, pp 74-75).

1.1.1 Capacitación docente para el uso de medios y recursos didácticos en las TIC

Un recurso didáctico dentro del entorno educativo es aquel material elaborado con la finalidad de ayudar al profesor a explicar los contenidos, facilitando con este la adquisición de conocimientos en el alumnado. El objetivo de un recurso didáctico no es más que motivar y facilitar la comprensión del temario impartido y un medio didáctico es



la herramienta con la que se soportan los recursos pedagógicos, por ejemplo, una pizarra digital, un LMS, ect.

En el caso de la elaboración de recursos didácticos y del manejo de los medios en relación con las TIC es importante tener en cuenta que a día de hoy existe un déficit en la capacitación docente lo que conlleva a la necesidad de aprender a usar las TIC para luego ser capaces de enseñar con ellas. Teniendo en cuenta a Canales y Ayala (2017):

El uso que se le da a las TIC como recursos didácticos en el aula universitaria está condicionado por algunos elementos: a) disposición e interés del personal docente en formación en aprender acerca de las nuevas tecnologías educativas, b) los recursos económicos y tiempo que dedique la institución o el propio personal docente en capacitarse, c) disposición al cambio, y d) tomar nuevos riesgos. (p. 2)

Aspectos imprescindibles y a tener en cuenta, para superar el déficit mencionado anteriormente.

El uso de las TIC como recursos didácticos facilitan y motivan al alumnado en la interiorización de los conceptos y del aprendizaje. Es aquí donde el docente juega un papel fundamental como motivador en la utilización de las tecnologías. Hoy día la competencia digital tiene un papel importante dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, pero es necesario tener en cuenta que dicha competencia no debe ser abordada dentro de una única materia sino

intrínsecamente desde el currículum educativo, es decir, debe ser integrada en el conjunto de materias.

1.2 La integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje, trae consigo una serie de cambios. Por un lado, se



reflejan los cambios que se originan a nivel de infraestructuras tecnológicas y, por otro lado, las modificaciones que se producen entorno al profesorado y el alumnado.

Es importante, resaltar que las TIC por sí solas no generan mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que han de ir acompañadas de los factores que provocan los cambios mencionados anteriormente y del uso que se haga con ellas en cada institución educativa. Además de la infraestructura, el profesorado y el alumnado, es necesario tener en cuenta la estrategia metodológica establecida también entre ellos. Es decir, como dicen Díez y Carrera (2018) “se debe planificar adecuadamente su uso para

que realmente resulten beneficiosas y promuevan aprendizajes significativos, lo que depende inevitablemente de la mediación del profesorado” (p.41).

La integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje abre nuevos puntos de vista, ofreciendo la posibilidad de incorporar nuevas metodologías de aprendizaje y estrategias didácticas. Aparecen numerosas herramientas y aplicaciones para presentar los contenidos y que permiten que el alumnado comprenda la realidad de una mejor manera, aparece el portafolio digital como herramienta de evaluación y las comunidades de aprendizaje que favorecen a la creación de redes de trabajo colaborativas e interconectadas (Ugaz, 2016).

Como podemos ver en la figura 1, se refleja un resumen del aporte de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 1

Resumen del aporte de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje



Nota. Resumen del aporte de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Fuente: Elaborado en base al Ministerio de Educación de Colombia, (2013, p. 19).

El rol del docente en la metodología e-learning

Con la llegada de las nuevas tecnologías la forma de aprender ha cambiado y, en consecuencia, la manera de enseñar debe adaptarse. Esto quiere decir, que si tanto ha de verse afectado el rol del docente tanto han de verse afectadas las metodologías de aprendizaje que se vienen utilizando.

El profesor era un transmisor de contenidos de carácter declarativo o conceptual, que descuidaba la funcionalidad de los aprendizajes y el proceso de integración de los conocimientos por parte del alumnado. Ahora, los conocimientos vienen caracterizándose por su eficacia y funcionalidad, abriéndose a una taxonomía de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. El profesor pasa a tener un rol con una función clave,



orientar y guiar al estudiante en su proceso de aprendizaje (De Juanas y Fernández, 2008).

El nuevo rol del docente en la era 2.0 viene identificado por términos como: organizador, guía, generador, acompañante, gestor del aprendizaje, orientador, facilitador, tutor, dinamizador o asesor. Con la llegada de estos roles se hace más sólida la idea de modificar la transmisión unidireccional del conocimiento por el intercambio horizontal de información, abundante, caótica y desestructurada. Hoy por hoy el modelo educativo basado en el profesor como transmisor de conocimientos estandarizados a un grupo de estudiantes pierde sentido (Tapscott, 2009).

El profesor sigue manteniendo un fuerte rol dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero para adaptarse a los nuevos tiempos debe prepararse en cómo enseñar y cómo incorporar las TIC en los procesos educativos. Es importante que un profesor esté capacitado y sea digitalmente competente.

Quando un profesor decide emplear las nuevas tecnologías digitales en su docencia inevitablemente se está planteando nuevos retos y desafíos de su profesionalidad. Este proceso de innovación de su práctica docente no es fácil ni

se logra en poco tiempo. Por ello, quisiera destacar la idea básica y central de que la planificación de actividades con tecnologías no puede realizarse de modo espontáneo y azaroso, sino que debe partir de un modelo educativo que las guíe y les dé coherencia. Hemos de insistir en que la actividad cobra sentido pedagógico no por la mera realización de la misma, sino porque esta es parte de un proceso más amplio dirigido a promover ciertas metas de aprendizaje que subyacen a un determinado modelo de educación. Lo contrario sería caer en puro activismo, es decir, hacer actividades puntuales con los ordenadores, pero sin continuidad ni coherencia educativa. (Area, et.al, 2012, p.36)



Como se venía mencionando el profesor del siglo XXI pasa a tener un rol de guía de estudiantes a los que les facilita herramientas y recursos para el aprendizaje. En este contexto parece conveniente que los profesores sean capaces de guiar al alumnado, haciendo posible que se vuelvan críticos con su propio autoaprendizaje, estudiantes autodidactas a los que el profesor ha de generar experiencias colaborativas y ofrecer oportunidades reales para la difusión del trabajo del estudiante (Salinas, 1997).

El rol del alumno en la metodología e-learning

El alumno pasa de ser un receptor de contenidos conceptuales adquiridos con metodologías tradicionales en las que el profesor jugaba un papel activo y el estudiante un rol pasivo a un receptor de contenidos en los que él mismo forma parte del proceso de adquisición de los mismos. En la era digital el estudiante empieza a tener decisión dentro de su proceso de enseñanza-aprendizaje, se presentan metodologías que dan autonomía al alumnado, que les permite negociar y presentar al grupo-clase los ejercicios realizados, cogen peso las tareas colaborativas que permiten recibir y hacer críticas constructivas.

El impacto de la educación en línea sobre el alumnado ha cambiado el proceso de enseñanza-aprendizaje, poniendo el foco de atención en lo que va de la enseñanza al aprendizaje y que, además, se identifica por una nueva relación con el saber, por nuevas prácticas de aprendizaje y adaptables a situaciones educativas en permanente cambio (Salinas, 1997).

Como menciona Salinas (1997), en su artículo Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información, las implicaciones sobre el rol del alumno conllevan a) acceso a una amplia variedad de recursos de aprendizaje, b) desarrollar destrezas que



garanticen el uso correcto de herramientas de información, c) garantizar experiencias de aprendizaje individualizadas y que se adapten a las necesidades específicas de cada estudiante, d) trabajar de forma colaborativa, intentando potenciar la universalidad e interculturalidad y e) trabajar la resolución de problemas emergentes.

Se puede afirmar que el rol del estudiante en la metodología e-learning ha de ser activo que lo lleva a formar parte de la construcción de su propio conocimiento, por lo que es indiscutible que esto conlleva una serie de cambios que se definen a continuación:

Figura 2

Cambios en el estudiante E-learning





Nota. Resumen del aporte de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

A modo de conclusión, podemos decir que la metodología e-learning buscar un modelo a distancia, con la necesidad de poner al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, un reto aun por conseguir; sin obviar la importancia del profesorado, imprescindible en el actual sistema educativo.

CAPÍTULO 2: BLACKBOARD LEARN Y LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (EVA)

Este segundo capítulo recoge contenidos teóricos que tienen una estrecha relación con la presente investigación. Entre estos contenidos, primero aparece una conceptualización de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) o de los Learning Management System (LMS) por sus siglas en inglés, acompañada posteriormente por dos apartados en el que se recogen las características de los mismos y los beneficios que ofrecen los EVA en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una vez plasmado e identificado el concepto de los Entornos Virtuales de aprendizaje es importante identificar aquellos factores que son requeridos para el diseño y el buen funcionamiento de estos, cuestión por la que se dedica un apartado dentro de este segundo capítulo a la accesibilidad, usabilidad, experiencia de usuario y al diseño universal para el aprendizaje, abriendo así paso a un último punto dedicado específicamente al LMS de nuestra investigación, Blackboard Learn.

2.1 Conceptualización de los EVA o LMS

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje son plataformas web que hacen posible la administración y distribución de las tareas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y permiten la interacción, sincrónica o asincrónica, desde cualquier lugar del mundo entre estudiantes y docentes.



Los EVA deben ser espacios de comunicación entre la comunidad virtual que conforma la institución educativa que se está generando. Debe potenciar y permitir las relaciones bidireccionales entre estudiantes-estudiantes, estudiantes-profesores y profesores-profesores, además, de permitir la relación entre el personal profesional que de estructura organizacional a la universidad o institución educativa (Arroyo et al, 2018)

Sobre los EVA, son diversos los autores que han venido hablando de ellos y sacando su propia definición, a continuación, se presentan definiciones que ponen énfasis en la comunicación e interacción entre los usuarios del entorno virtual.

Como dice Flores y Bravo (2018), un EVA es una “herramienta didáctica que cuenta con una plataforma tecnológica y se encuentra conformada por materiales pedagógicos en formato digital cuya finalidad es permitir la interacción entre estudiantes y docentes para la construcción de conocimientos” (p. 6).

Haciendo referencia a Cedeño y Murillo (2019), cabe decir que un EVA es un espacio que cuenta “con funcionalidades que permiten la comunicación fluida y activa entre los actores del proceso promoviendo nuevos roles para el docente, que se convierte en un

guía y moderador, y para los estudiantes, con un papel más activo en la construcción de los conocimientos” (p. 120).

Por otro lado, desde el punto de vista de Morado (2018), un EVA es un espacio que “genera la posibilidad de construir un ambiente de aprendizaje donde las personas interactúan entre sí y con los recursos de aprendizaje, poniendo en juego sus emociones y conocimientos, construyendo conocimiento de manera activa y colaborativa junto con las otras personas estudiantes y docentes” (p. 11).

En palabras de Belloch (2012), los EVA se podrían definir como entornos de aprendizaje a los que se acceden a través de navegadores protegidos con una contraseña de acceso



y que se alimentan de los servicios que ofrece la web 1.0 y 2.0. La interfaz se presenta con módulos organizacionales que ayudan a la gestión académica, facilitando el seguimiento de cada estudiante, la presentación y gestión de las actividades de evaluación, organizan los recursos y materiales didácticos, la planificación de cada asignatura y la interacción y comunicación entre el alumnado y el profesorado. A nivel de roles de usuario, cuenta con diferentes roles que están adaptados y personalizados según las necesidades que requiera cada usuario: administrador del sistema, profesor y estudiante, cada uno de estos dispondrá de unos privilegios diferentes.

2.2 Características de los EVA o LMS

Son varios los autores que coinciden en cuáles son las características imprescindibles que han de presentar los Entornos Virtuales de Aprendizaje (Boneu, 2007; Morado, 2018; Belloch, 2012).

- Colaboración: Acciones que propician actividades multilaterales que tienen como objetivo la superación académica en las instituciones involucradas (Universidad Nacional de México [UNAM], 2018, p. 97).
- Interactividad: conseguir que la persona que está usando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación (Belloch, 2012, p. 3).
- Flexibilidad: conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema de e-learning tenga una adaptación fácil en la organización donde se quiere implantar, en relación a la estructura institucional, los planes de estudio de la institución y, por último, a los contenidos y estilos pedagógicos de la organización (Belloch, 2012, p. 3).
- Estandarización: Posibilidad de importar y exportar cursos en formatos estándar como SCORM (Belloch, 2012, p. 3).



- Escalabilidad: Capacidad de la plataforma de e-learning de funcionar igualmente con un número pequeño o grande de usuarios (Belloch, 2012, p. 3).

2.3 Beneficios de los EVA al proceso de enseñanza-aprendizaje

Los entornos virtuales de aprendizaje, como venimos comentando, son herramientas de carácter pedagógico que favorecen el autoaprendizaje en el estudiante, pero además tienen una serie de beneficios que ayudan a la interiorización del uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y a desarrollar competencias sobre la capacidad reflexiva, crítica y de análisis, además de una buena comprensión lectora y expresión escrita (Rodríguez, 2020).

Tras realizar una lectura de contenidos cabe identificar una serie de aportes de los EVA al proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Los EVA son los nuevos transmisores de comunicación e información y ofrecen un mejor y rápido acceso a los contenidos.
- El estudiante puede tener la libertad y capacidad de diseñar y producir contenidos, el rol del alumno es mucho más activo y contribuye al uso de los EVA.
- La motivación, un aporte determinante que puede influir en el aula tanto de manera positiva como de manera negativa. Motivar no es un proceso sencillo que requiere de esfuerzo y empatía, es importante que los feedback que recibe el alumnado sean positivos; la motivación es un proceso que mantiene una estrecha relación

con lo emocional, afectivo, cognitivo y cultural, por lo que carece de manipulación (Zepeda, Abascal y López, 2015).

- Favorecen el aprendizaje individualizado según el ritmo de cada estudiante, colaborando con esto al desarrollo formativo del estudiante.

2.4 Factores para el diseño y funcionamiento de un LMS o EVA



2.4.1 Accesibilidad¹

La accesibilidad de una Web o un LMS significa que aquellas personas con discapacidad puedan hacer uso de estos. Al hablar de accesibilidad Web se hace referencia a un diseño Web que permite que personas con discapacidad puedan percibir, entender, moverse e interactuar con la Web, aportando a su vez contenidos. Además, cabe decir que la accesibilidad Web también beneficia a otras personas, incluyendo personas de edad avanzada que han visto mermadas sus habilidades a consecuencia de la edad.

2.4.2 Usabilidad

Un Entorno Virtual de Aprendizaje debe tener una parte muy importante y directamente enfocada al usuario, es aquí cuando cabe hablar de usabilidad, un sistema de aprendizaje e-learning ha de ser usable y navegable para que de esta manera los usuarios (estudiantes, docentes, personal administrativo, ect) puedan interaccionar con el Campus Virtual como medio de aprendizaje y con los contenidos integrados en este. “La usabilidad hace referencia a como usamos las cosas, a la facilidad con la que las usamos y a si nos permite hacer lo que necesitamos o deseamos hacer”².

Nielsen (1993, como se citó en Mor et al) define la usabilidad como un atributo de la calidad que establece la facilidad de uso de las interfaces de usuario y que se define a partir de cinco componentes de calidad: learnability o capacidad de ser aprendido, eficiencia, memorability o capacidad de ser recordado, evitar los errores de usuario y la satisfacción del usuario.

12			
Collaborate Ultra	ACC	MNJ	R-S
	Complejidad o facilidad para acceder al sistema de	Manejo del docente	Uso que se hace el docente de los



	videoconferencias y grabaciones	con el sistema de videoconferencias	recursos ofrecidos por el sistema
--	---------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

A continuación, se presentan los resultados del grupo de discusión en base a lo que los alumnos han valorado positivamente y a las propuestas de mejora.

Propuestas de mejora:

- a) Revisar el acompañamiento posterior al proceso de admisión.
- b) Dar visibilidad a la herramienta de grupos para el trabajo colaborativo.
- c) Que el Program Manager también tenga responsabilidad en temas administrativos.
- d) Replantear el uso de los foros.
- e) Ocultar las notificaciones a las que el estudiante no pueda acceder por estar bloqueado en un foro.
- f) Ofrecer mayor y mejor formación a los docentes sobre el uso del Campus Virtual.
- g) Uso de rúbricas en las actividades.
- h) Uso de plantilla con criterios de evaluación para las actividades.
- i) Dar más tiempo para la investigación propia y el trabajo individual, se abusa del trabajo en grupo.
- j) Revisar plantillas corporativas subidas en las aulas de asignaturas.
- k) Ofrecer un horario de tutoría.
- l) Optimizar los recursos ofrecidos en la biblioteca.
- m) Fomentar el uso de la herramienta Calendario.
- n) Tiempos en la publicación de las notas.
- o) Potenciar el uso del e-mail del Campus Virtual.

- p) No solo contactar con el alumno por desconexión y hacer seguimiento de otras incidencias



Aspectos positivos:

- a) Proceso de admisión.
- b) Recordatorios de videoconferencias.
- c) Relación con el Program Manager.
- d) La herramienta de videoconferencias.
- e) Acceso sencillo al Campus Virtual.
- f) Ofrecer Blackboard como plataforma para el aprendizaje.
- g) Tener enlace a Collaborate Ultra dentro del grupo de trabajo.

PARTE VI. Discusión

6.1 Conclusiones

Después de realizar el análisis correspondiente y utilizar los instrumentos y métodos mencionados en esta investigación, podemos confirmar que existe una estrecha relación entre la opinión que tienen de los docentes y los discentes sobre el uso y manejo de las herramientas de trabajo ofrecidas por el Campus Virtual, ofreciendo esto un amplio margen de mejora en relación a la experiencia de los estudiantes y profesores.

Para plasmar las conclusiones sacadas seguiremos el orden de variables establecido en el apartado “Representación de los resultados”, es por eso que en un primer lugar nos enfocaremos en la formación inicial que recibe tanto el alumnado como el profesorado. El 48,86% de los estudiantes que realizaron la encuesta consideran que los contenidos mostrados en el Taller Introductorio son suficientes para iniciar la docencia mientras que sólo el 25% de los docentes opinan igual, es más, de los 19 profesores o profesoras que respondieron al ítem 7 “¿Considera que la formación inicial recibida es adecuada para el control y manejo de Blackboard?” un 27% considera que la formación inicial es



insuficiente. Como consecuencia el 83,30% de los docentes que realizaron la encuesta solicita mayor frecuencia formativa, por lo que este sería uno de los puntos con alto índice de actuación, motivo por el cual se plantea la revisión y mejora de la formación impartida actualmente, para ello, primero se propone impartir al Departamento de Coordinación Académica una formación, de 6 horas, de experto sobre herramientas y gestión de Blackboard, ya que dicho departamento es el encargado de realizar la posterior formación al cuerpo docente.

Se comprueba, que hay igualdad de opiniones entre el cuerpo docente a la hora de valorar la formación actual que tienen sobre las herramientas de Blackboard.

Un 20,83% de los encuestados indica que se omiten herramientas durante la formación que reciben de inicio y un 25% considera que la formación inicial es insuficiente para tener un buen control y manejo del Campus Virtual. Es importante no obviar que un 29,17% de los profesores que realizaron la encuesta deciden no responder al ítem 9 del cuestionario, en el que se valora la calidad de los contenidos mostrados en la formación inicial, significativamente el 83,30% indican que una mayor frecuencia formativa sobre el uso de Blackboard ayudaría a explotar el potencial que ofrece la plataforma.

La segunda de las variables estudiadas fue “herramientas”; comenzaremos por el uso de la rúbrica, punto en el que tanto el alumnado agradecería poder tenerla como referencia para conseguir el objetivo final de cada actividad como el docente recibir mayor formación sobre su uso, en ambos casos el porcentaje supera el 85%, siendo este aspecto el primer punto de trabajo que se plantea el Centro Universitario Internacional de Barcelona para mejorar la experiencia formativa del alumnado, durante el análisis de esta investigación se pone en marcha un “Plan de formación docente” en el que el primer taller ha sido “Elaboración de rúbricas”.



Si hablamos del uso de las herramientas de comunicación cabe resaltar que las más utilizadas por el profesorado son la herramienta de videoconferencias y los tableros de discusión o foros de debate, en estos últimos un 58,71% del alumnado considera que su uso es insuficiente y el 32,57% de los estudiantes que realizaron el cuestionario afirman que el uso que hacen los docentes sobre los foros habitualmente es para generar debates y realizar actividades, siendo realmente el significado de mayor uso de dicha herramienta, es por esto que se pone en marcha la elaboración de una videoguía interactiva que recoja buenas prácticas sobre el uso de foros y los beneficios educativos que aporta puesto que el uso de los tablero de discusión permite conocer y valorar el interés y las actitudes que despierta en el alumnado los temas tratados en cada asignatura,

además de favorecer el desarrollo de habilidades sociales mediante la interacción.

Es destacable que la gran mayoría de los docentes que respondieron a la encuesta hacen uso de las herramientas de comunicación activadas hasta el momento en el Campus Virtual, como se menciona anteriormente el medio de comunicación más utilizado es Blackboard Collaborate Ultra, un 50% de los docentes lo usan habitualmente y un 33,33% lo usa siempre. Seguido del Tablero de discusión que cuenta con un 37,50% de profesores que lo usan habitualmente y un 33,33% que la usan siempre. Del lado opuesto tenemos a la herramienta de anuncios que es la menos utilizada con un 20,83% de docentes que no la usan nunca, esto puede venir influenciado por el uso del Tablón del profesor sin afectar negativamente en la experiencia del alumnado.

En el caso del alumnado se concluye que las herramientas de comunicación externas que más usan para estar en contacto con sus compañeros son Zoom con un 34% y WhatsApp con un 32% mientras que las más utilizadas internamente son enviar e-mail con un 77,27% y Blackboard con un 43,94%, por lo que resulta interesante ver como más



del 50% del alumnado que ha respondido al cuestionario se decanta por el uso de herramientas externas para trabajar colaborativamente o para contactar con sus compañeros, en este punto se propone un análisis más exhaustivo que nos ayude a valorar la posibilidad de ofrecer aplicaciones externas para la comunicación entre estudiantes y entre estudiantes y personal interno del Centro Universitario Internacional de Barcelona.

Respecto a la finalidad de las sesiones síncronas el 58,33% de los estudiantes que respondieron al cuestionario afirman que las sesiones de videoconferencias son clases expositivas y un 34,47% además de verlas expositivas también las ve colaborativas, es importante tener en cuenta que un punto a valorar es que Blackboard Collaborate Ultra cuenta con un espacio de trabajo en grupo que

fomenta el trabajo colaborativo y significativamente hay un 35,99% que no lo ha usado nunca de los que un 12,88% no la conoce y un 37,50% dice que sus profesores o profesoras nunca hacen uso de ella. En lo que respecta a la herramienta de sondeos como medio de interacción y participación del alumnado en las sesiones síncronas sólo el 18,94% de los estudiantes que realizaron el cuestionario afirma que sus profesores y profesoras a veces hacen uso de dicha herramienta, frente al 41,45% que dice no haberla usado nunca, incluso sorprendentemente hay un 37,50% que no conoce los sondeos.

En el caso de la herramienta calendario del curso cabe destacar la falta de conocimientos que tienen los docentes sobre su utilidad y uso, sólo el 16,70% considera que posee conocimientos suficientes, esto se traduce a 4 personas de las 24 que dieron respuesta al ítem 21 del cuestionario, de estos el 16,67% no la usa nunca y el 37,50% la usa poco, es importante incluir dentro del encargo docente el uso del calendario facilitando así la planificación y organización del estudiante durante el tiempo de impartición de la asignatura.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Más de la mitad de los participantes docentes, exactamente el 62,50%, dice habilitar la herramienta de grupos con la finalidad de ofrecer un espacio de trabajo colaborativo, dándole poco uso a la opción de compartir archivos, habilitada por el 29,17%, y otorgándole más importancia a la opción de disponer dentro del grupo de una sala de Blackboard Collaborate Ultra, el 58,33% de los participantes habilita la herramienta, en este punto se considera favorable la elaboración de una cápsula explicativa que trate las posibilidades que ofrece la herramienta de grupo para fomentar el trabajo en equipo, ya que son muchos los docentes que la habilitan pero sin explotar todo su potencial.

De los participantes del cuestionario de estudiantes el 54,55% afirma que trabajan a través de la herramienta grupos, frente a un 45,08% que indica no usarla. Del 54,55% de estudiantes que dicen usarla sólo hay un 18,94% que usa la herramienta de intercambio de archivos ofrecida dentro del grupo de trabajo y un 43,94% que utiliza la herramienta de videoconferencias ofrecida por la plataforma cuando tienen que trabajar conjuntamente.

El profesorado que ha respondido al cuestionario muestra un gran interés por aprender y conocer nuevas herramientas ofrecidas por el LMS, y que nosotros como institución no ponemos a su disposición, como puede ser el caso del uso de la herramienta mensajes del curso o el espacio de videoconferencias de Microsoft Teams. En este aspecto, el 58,33% de las personas que dieron respuesta al cuestionario de docentes les parece útil la herramienta de Microsoft Teams y a un 87,50% de los individuos les gustaría tener mayor conocimiento sobre los mensajes del curso.

De los 263 docentes que respondieron al ítem 14 podemos ver que el espacio de videoconferencias y el de recursos materiales son los más utilizados con un 81% y un 43% respectivamente.



A nivel de herramientas relacionadas con la evaluación, cabe resaltar que el 33,33% de los docentes que dieron respuesta al cuestionario dicen hacer poco uso de la herramienta actividades, pruebas, encuestas y bancos de preguntas, frente a un 29,17% que suelen usarla habitualmente o el 20,83% que la usa siempre; hay que tener en cuenta que hay una herramienta exclusiva de actividades que es la que se muestra principalmente en la formación inicial del Campus Virtual. Por otro lado, el 45,83% de los participantes dicen realizar actividades grupales y por ende hacen uso de la herramienta de grupos. Las actividades, que no exámenes o test, pueden pasar un control de similitud con el aplicativo Turnitin, curiosamente el 75% de los participantes hacen uso de la herramienta, ya sea de manera habitual o cada vez que crean una actividad.

De la variable evaluación también cabe resaltar que el 45,83% de los participantes docentes consideran que son pocos los conocimientos obtenidos sobre la herramienta del centro de calificaciones, por lo que al 70,80% les gustaría recibir al menos formación sobre la ponderación de las notas. Dentro del centro de calificaciones se encuentra la herramienta para dar feedback usada por el 58,33% de los docentes que respondieron a la encuesta. Del otro lado, los estudiantes que dieron respuesta al cuestionario el 79,92% asegura recibir feedback de las actividades y exámenes realizados durante la asignatura, de los cuales un 78,03% considera que la herramienta ofrecida por Blackboard permite una adecuada retroalimentación.

El resultado de la investigación, nos abre puertas, para seguir trabajando en la introducción de las TIC dentro del Centro Universitario Internacional de Barcelona y adaptarnos a las necesidades que presenta la sociedad actual, es por esto que nos ponemos en acción para diseñar un plan de actuación para la transformación digital.

A modo de cierre cabe decir que, gracias a la realización de esta investigación hemos podido conocer las opiniones de un grupo de estudiantes y docentes, cada uno con



características diferentes, pero teniendo en común el haber formado parte del mismo Centro. Esto nos ayudará a tener una mayor visión sobre la valoración que hace el alumnado sobre su paso por el Centro Universitario Internacional de Barcelona y así poder implementar y desarrollar estrategias y propuestas de mejora que permitan satisfacer y cubrir las necesidades de nuestros futuros estudiantes.

6.2 Limitaciones

La primera de las limitaciones detectada ha sido la formulación o redacción de los objetivos de la investigación. Por otro lado, la investigación está enfocada a dos perfiles de usuarios de Blackboard, profesores y estudiantes, en este caso contando con una población de más de 350 docentes los participantes han sido tan sólo 24 de ellos por lo que nos ha limitado la posibilidad de genera resultados mucho más precisos. Otra de las limitaciones que se nos ha cruzado en el camino es la revisión de bibliografía, en lo que respecta al primer capítulo del

marco teórico hemos encontrado mucha literatura actualizada, pero en el momento en que enfocamos el marco teórico con el LMS Blackboard Learn fue mucho más complejo encontrar investigaciones previas y literatura reciente. Para terminar, y no por eso menos importante, hay que considerar que una gran limitación es la falta de experiencia en el campo de la investigación, no ha sido fácil este recorrido, pero tampoco imposible de conseguir.

6.3 Propuestas de mejora

Tras haber analizado y sacado las conclusiones pertinentes, se derivará el actual informe al departamento de Metodología e Innovación Educativa para así poder iniciar un plan de



formación para docentes y al departamento de Gestión Académica para poder mejorar la experiencia del alumnado. Como se mencionaba anteriormente el primer punto de mejora estaba en el uso de rúbricas para facilitar al alumnado llegar al objetivo final de la actividad por lo que la primera formación para docentes será un Taller de rúbricas que está planificado en dos sesiones sincrónicas de una hora cada una y tres horas de trabajo autónomo, por otro lado urge hacer una revisión de la formación inicial que reciben los docentes sobre el uso y manejo del Campus Virtual puesto que es uno de los puntos débiles sacados del cuestionario docente.

Para iniciar el proceso de mejora de la experiencia del alumnado se llevarán a cabo las siguientes acciones:

1. Creación de una videoteca enfocada, mayoritariamente, al uso de herramientas de trabajo colaborativo.
2. Creación de una videoteca que apoye la docencia al profesorado.
3. Diseño de un Plan de formación docente.
4. Actualización continua de la herramienta de FAQ's presente en el campus virtual.
5. Revisión del Taller Introductorio, formación sobre el manejo del campus virtual que recibe el alumnado dos semanas antes del inicio de la docencia.
6. Revisión de las herramientas de comunicación usadas actualmente, con posibilidad a nuevas incorporaciones en la gestión del día a día.
7. Fomentar el uso de las herramientas de trabajo colaborativo que ofrece Blackboard.
8. Diseñar propuestas didácticas que desarrolle competencias digitales y activas en el aula.
9. Formación sobre herramientas y gestión de Blackboard Learn a nivel experto.



Además de todo lo mencionado anteriormente, se comenzará a trabajar en el diseño del plan de actuación para la transformación digital del Centro Universitario Internacional de Barcelona.

REFERENCIAS

Abad, A. P. y Sáenz, M. J. (2020). Hábitos de estudio y estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la autonomía en educación.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/31604/apabdl.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alba, C., Sánchez, J.M. y Zubillaga, A. (2014). Diseño Universal para el aprendizaje (DUA). Pautas para su introducción en el currículo.

https://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf

Area, M., Gutiérrez, A. y Vidal, F. (2012). Alfabetización digital y competencias informacionales.

<https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/161/#close>

Arroyo, V., Fernández, S., Barreto, L. y Paz, L. E. (2018). Entornos virtuales de aprendizaje en comunidades de prácticas de docentes universitarios del Ecuador. Revista ensayos Pedagógicos. 12 (2). pp. 185-200. <http://dx.doi.org/10.15359/rep.13-2.9>

Barroso, J. y Llorente, M. C. (2006). La utilización de las herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para la teleformación en J. Cabero y P. Román (Ed.), E-actividades (pp. 215-232). Editorial MAD, S.L.

Belloch, C. (2012). Entornos virtuales de aprendizaje.

http://www.formaciondocente.com.mx/04_RinconTecnologia/03_AmbientesVirtuales/Entornos%20Virtuales%20de%20Aprendizaje%203.pdf



Boneu, J.M. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. 4(1). Recuperado de: <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf>

Cabero, J. (2002). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones. <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1MZF0MGPJ-DW0C5J-NB1S/TICS%20EN%20EDUCACION.pdf>

Canales, A. y Araya, I. (2017). Recursos didácticos para el aprendizaje de la educación comercial: Sistematización de una experiencia en educación superior. Revista electrónica (Educare Electronic Journal). 21 (2), 1-23. [https://dx.doi.org/10.153\(59\)/ree.21-2.7](https://dx.doi.org/10.153(59)/ree.21-2.7)

Cedeño, E. y Murillo, J. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. Rehuso, 4(1), 119-127. Recuperado de: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/workflow/submission/2156>

De Juanas, A y Fernández, P. (2008). Competencias y estrategias de aprendizaje. Reflexiones sobre el proceso de cambio en el EEES. Cuadernos de Trabajo social. https://academia.edu/764241/Competencias_y_estrategias_de_aprendizaje_reflexiones_sobre_el_proceso_de_cambio_en_el_EEES.

Díez, N. y Carrera, X. (2018). Integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la especialidad de Pedagogía en los conservatorios superiores de música. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE).5, 40-55. <https://dx.doi.org/10.6018/riite/2018/342681>.

Flores, K. M. y Bravo, M. S. (2018). Metodología PACIE en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. Revista electrónica. Diálogos educativos. 12 (24), 1-15. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4156135>



Gros, B. (2018). Jour. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. 21 (2). 69-82. <https://dx.doi.org/10.5944/ried.21.2.20577>.

Herrera, C. (2020). Diseño y planeamiento gráfico de una Plataforma de Gestión de Aprendizaje basada en principios de Usabilidad y UX para la Escuela de Educación Continua de la Policía Nacional del Perú. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Perú.] <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio>

Ibañez P. y García G. (2009). Informática / Computer Science, Vol.1. México: Cegance Learning.

Martínez, J. (2020). Educación, mercado e innovación. El sector privado y las metodologías innovadoras: Flipped Classroo.[Tesis de doctorado. UNED: Escuela Internacional de Doctorado. <http://e-spacio.uned.es/>

Martínez, O. A. y Guillén, G. (2019). Tecnologías de la Información y la Comunicación e Innovación Tecnológica en la Educación Básica. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. pp. 1-13. <http://www.risti.xyz/issues/ristie18.pdf>

Ministerio de Educación de Colombia (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf

Mor, E., Garreta, M. y Galofré, M. (2007). Diseño Centrado en el Usuario en Entornos Virtuales de Aprendizaje, de la Usabilidad a la Experiencia del Estudiante. https://www.researchgate.net/profile/Muriel-Garreta-Domingo/publication/220835781_Diseño_Centrado_en_el_Usuario_en_Entornos_Virtuales_de_Aprendizaje_de_la_Usabilidad_a_la_Experiencia_del_Estudiante/links/5697b54108ae1c4279051390/Diseño-Centrado-en-el-Usuario-en-Entornos-Virtuales-de-Aprendizaje-de-la-Usabilidad-a-la-Experiencia-del-Estudiante.pdf



Morado, M^a. F. (2018). Entornos virtuales de aprendizaje complejos e innovadores: una experiencia de creación participativa desde el paradigma emergente. Revista electrónica Educare. 22(1), 1-17. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-1.18>

Rodríguez, B. (2020). Docencia colaborativa universitaria: planificar, gestionar y evaluar con entornos virtuales de aprendizaje.

<https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/25384/01%20DOCENCIA%20COLABORATIVA-WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Salinas, J. (1997). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información.

https://www.researchgate.net/publication/232242432_Nuevos_ambientes_de_aprendizaje_para_una_sociedad_de_la_informacion

Tapscott D. (2009). Grown up digital. [http://socium.ge/downloads/komunikaciisteoria/eng/Grown Up Digital - How the Net Generation Is Changing Your World \(Don Tapscott\).pdf](http://socium.ge/downloads/komunikaciisteoria/eng/Grown_Up_Digital_-_How_the_Net_Generation_Is_Changing_Your_World_(Don_Tapscott).pdf)

Ugaz, P. (2016). El rol del profesor en la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación de enseñanza-aprendizaje.

<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/16111/16532>

UNAM. (2018). Glosario. https://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2007/pdf/30_Glosario.pdf

Zepeda, S., Abascal, R. y López, E. (2015). Emociones: Factor de cambio en el aprendizaje. Ra Ximhai. 11(4). 189-199. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46142596013>

ANEXOS



ANEXO 1: Cuestionario destinado al profesorado. medir el conocimiento, dominio y frecuencia de uso de la plataforma Blackboard.

Sexo:

Hombre

Mujer

No quiero decirlo.

2. Edad:

Entre 20-30

Entre 31-50

Entre 51-60

Más de 61

3. En una escala de 1 a 5, siendo 1 nada y 5 mucho, ¿cómo valora sus conocimientos iniciales sobre la plataforma Blackboard?

Nada

Poco

Suficiente

Bien

Mucho

4. Considera que tiene una adecuada formación acerca del uso de las herramientas que ofrece Blackboard?



Si

No

5. ¿Recibe algún tipo de formación inicial sobre el uso de las herramientas ofrecidas por la plataforma Blackboard?

Sí

No

6. ¿Considera que la formación inicial recibida es adecuada para el control y manejo de Blackboard Collaborate?

Sí, es suficiente para iniciar la docencia.

Sí, pero se omiten muchas herramientas importantes.

No, la formación recibida es insuficiente.

7. Teniendo en cuenta que Blackboard ofrece más de 17 herramientas, ¿cómo valoraría la cantidad de herramientas mostradas en la formación inicial?

Insuficientes, cuando termino la formación hay herramientas que desconozco.

suficientes, cuando termino la formación conozco las herramientas justas para defenderme durante el uso de la plataforma.

Adecuados, cuando termino la formación conozco casi todas las herramientas que ofrece la plataforma.

Muy adecuados, tras la formación me siento preparado y competente para el uso y dominio de todas y cada una de las herramientas que ofrece Blackboard.

8. ¿Cómo valoraría la calidad de los contenidos mostrados tras la formación inicial?

Insuficientes, cuando termino la formación sigo más o menos igual que antes de ella.



Suficientes, cuando termino la formación tengo conocimientos básicos sobre la utilidad y el dominio de las herramientas.

Adecuados, cuando termino la formación tengo bastantes conocimientos para afrontar el dominio y utilidad de la plataforma.

Muy adecuados, cuando termino la formación conozco perfectamente la utilidad y potencial de la plataforma; me siendo competente digitalmente para afrontar el curso sacando el máximo partido a la plataforma.

9. En una escala del 1 al 5, siendo 1 nada y 5 mucha, ¿cómo valoraría su preparación para enfrentarse al uso de la plataforma tras la formación inicial?

Nada

Poco

Suficiente

Bien

Mucho

10. ¿Considera que mayor frecuencia formativa en cuanto al uso de Blackboard podría mejorar su formación para sacar el máximo partido y potencial que ofrece la plataforma?

Sí

No

11. En el caso de responder Sí en la pregunta anterior, ¿cada cuánto cree que sería necesario recibir formación o píldoras formativas sobre herramientas de la plataforma?

Cada 6 meses.

Cada 3 meses.



1 mes antes del inicio de tu asignatura.

12. ¿Le gustaría tener mayor conocimiento y usar la herramienta Glosario?

Sí, ya que no la conozco.

Sí, la conozco y me parece útil

No, la conozco y no me resulta relevante

No, no me interesa

13. ¿Le gustaría tener mayor conocimiento y usar la herramienta Rúbrica?

Sí, ya que no la conozco.

Sí, la conozco y me parece útil

No, la conozco y no me resulta relevante

No, no me interesa

14. Sobre el uso de la herramienta Correo Electrónico, ¿con qué frecuencia la usa?

Nunca

Poco

Habitualmente

Siempre

15. Sobre el uso de la herramienta Blackboard Collaborate Ultra (videoconferencias), ¿con qué frecuencia la usa?

Nunca

Poco

Habitualmente



Siempre

16. ¿Considera útil usar la herramienta "Sondeos" durante las videoconferencias?
(puedes marcar dos opciones)

Sí

No

No la uso

17. Respecto al uso de la herramienta Anuncios, ¿con qué frecuencia la usa?

Nunca

Poco

Habitualmente

Siempre

18. ¿Le gustaría tener mayor conocimiento y usar la herramienta Autoevaluación y evaluación por pares?

Sí, ya que no la conozco.

Sí, la conozco y me parece útil.

No, la conozco y no me resulta relevante.

No, no me interesa.

19. Respecto al uso de la herramienta Anuncios, ¿con qué frecuencia la usa?

Nunca

Poco

Habitualmente



Siempre

20. ¿Considera que posee conocimientos suficientes para usar la herramienta Calendario del curso?

Nada

Pocos, pero me defiendo
Sí, lo controlo sin problema

21. Respecto al uso de la herramienta Calendario del curso, ¿con qué frecuencia la usa?

Nunca

Poco

Habitualmente

Siempre

22. ¿Le gustaría tener mayor conocimiento y usar la herramienta Diarios?

Sí, ya que no la conozco.

Sí, la conozco y me parece útil

No, no la conozco y no me resulta relevante

No, no me interesa

23. ¿Le gustaría tener mayor conocimiento y usar la herramienta Mensajes de curso?

Sí, ya que no la conozco.

Sí, la conozco y me parece útil

No, no la conozco y no me resulta relevante

No, no me interesa



24. ¿Le gustaría tener mayor conocimiento y usar la herramienta Microsoft Teams?

Sí, ya que no la conozco.

Sí, la conozco y me parece útil

No, no la conozco y no me resulta relevante

No, no me interesa

25. Respecto al uso de la herramienta Actividades, pruebas, encuestas y banco de preguntas, ¿con qué frecuencia la usa?

Nunca

Poco

Habitualmente

Siempre

26. Respecto al uso de la herramienta Tablero de discusión, ¿con qué frecuencia la usa?

Nunca

Poco

Habitualmente

Siempre

27. ¿Para qué usa los foros? Seleccione tantas como use.

Comunicación del profesor hacia el alumnado

Debates

Aportaciones

Resolución de dudas



28. ¿Promueve la participación de los estudiantes a través del Tablero de discusión?

Sí

No

29. Respecto al uso de la herramienta Grupos, ¿con qué frecuencia la usa?

Nunca

Poco

Habitualmente

Siempre

30. ¿Le gustaría tener mayor conocimiento y usar la herramienta Tareas?

Sí, ya que no la conozco

Sí, la conozco y me parece útil

No, la conozco y no me resulta relevante

No, no me interesa

31. ¿Le gustaría tener mayor conocimiento y usar la herramienta Rúbrica?

Sí, ya que no la conozco

Sí, la conozco y me parece útil

No, la conozco y no me resulta relevante

No, no me interesa

32. Respecto al uso de la herramienta Turnitin, ¿con qué frecuencia la usa?

Nunca

Poco



Habitualmente

Siempre

HERRAMIENTAS PARA GRUPOS

33. ¿Habilita la herramienta para grupos con el fin de ofrecer al alumnado un espacio de trabajo colaborativo?

Sí

No

34. ¿Habilita en las opciones de grupos la herramienta Correo electrónico?

Sí

No

35. ¿Habilita en las opciones de grupos la herramienta Intercambio de archivos?

Sí

No

36. ¿Habilita en las opciones de grupos la herramienta Tablero de discusión?

Sí

No

37. ¿Habilita en las opciones de grupos la herramienta Blackboard Collaborate Ultra (Videoconferencias)?

Sí

No



38. ¿Habilita en las opciones de grupos la herramienta Wikis?

Sí

No

39. ¿Habilita en las opciones de grupos la herramienta Salas locutadas?

Sí

No

40. ¿Permite a su alumnado que personalice su espacio de grupo?

Sí, habilito esta opción para que puedan personalizarlo a su gusto.

No, me gusta controlarlo y estructurarlo yo.

No, no me parece una herramienta relevante.

41. ¿Cree que en la formación inicial se facilitan los conocimientos necesarios para un buen uso de la herramienta "Centro de calificaciones"?

Sí

Poco

No

42. ¿Considera intuitiva y práctica la herramienta ofrecida por Blackboard para evaluar?

Sí

Al principio cuesta, pero rápido te haces a ella.

No, es muy complicada.



43. ¿Sabes cómo dar feedback al alumnado sobre las pruebas de evaluación a través de la herramienta "Centro de calificaciones"?

Sí

No

44. ¿Usas la opción de dejar comentarios y dar feedback al alumnado en las pruebas evaluativas?

Sí

No

45. ¿Sabe ponderar la columna de nota final?

Sí

No

46. ¿Le gustaría recibir una formación más profunda dedicada a la ponderación de notas?

Sí

No

47. Para terminar, tras esta encuesta ha podido cambiar de opinión sobre su formación acerca del uso de Blackboard, ¿sigue pensando que tiene una adecuada formación acerca del uso de las herramientas que ofrece dicha plataforma?

Si, mi formación es adecuada.

No, me he dado cuenta de que no conozco o no sé manejar algunas herramientas.

48. Si tiene alguna sugerencia, agradecemos todos sus comentarios.



ANEXO 2: Cuestionario destinado al alumnado. medir el conocimiento inicial, dominio y frecuencia de uso de la plataforma Blackboard.

1. Sexo

Hombre

Mujer

No quiero decirlo

2. Edad:

Entre 20 - 30

Entre 31 - 50

Entre 51 - 60

Más de 61

3. Edición en la que estás matriculado.

Abril 2020

Octubre 2020

4. Si has realizado el taller introductorio, ¿Consideras que la formación recibida es adecuada para controlar al 100 % todas las herramientas de Blackboard?

Sí

No



No he realizado el taller introductorio.

5. ¿Cómo valorarías la calidad de los contenidos mostrados en el taller introductorio?

Insuficientes, cuando termino la formación sigo más o menos igual que antes de ella.

Suficientes, cuando termino la formación tengo conocimientos básicos sobre la utilidad y el dominio de las herramientas.

Adecuados, cuando termino la formación tengo bastantes conocimientos para afrontar el dominio y utilidad de la plataforma.

Muy adecuados, cuando termino la formación conozco perfectamente la utilidad y potencial de la plataforma; me siendo competente digitalmente para afrontar el curso sacando el máximo partido a la plataforma

6. ¿Consideras que el Centro Universitario utiliza efectivamente las Aulas Virtuales para favorecer el aprendizaje de sus estudiantes?

Nada de acuerdo

Poco de acuerdo

Medianamente de acuerdo

Bastante de acuerdo

7. ¿Con qué frecuencia accedes a las Aulas Virtuales?

Un día a la semana.

días a la semana.

días a la semana.

días a la semana.

Más de 4 días a la semana.



8. En relación con la pregunta anterior (acceso a Aulas Virtuales), si tu uso ha sido inferior a 3 días a la semana, señala los ítems que describen su falta de utilización de la plataforma:

Falta de tiempo.

No conozco bien su funcionamiento.

No me interesa (la frecuencia con la que accedo es suficiente para mí).

9. El uso de la plataforma virtual fue fácil

Nada de acuerdo.

Poco de acuerdo.

Medianamente de acuerdo.

Bastante de acuerdo.

10. La herramienta de videoconferencias (Collaborate Ultra) permite realizar clases de calidad.

Nada de acuerdo.

Poco de acuerdo.

Medianamente de acuerdo.

Bastante de acuerdo.

11. La plataforma Blackboard permite interactuar con otros estudiantes de manera rápida y eficaz.

Nada de acuerdo.

Poco de acuerdo.



Medianamente de acuerdo.

Bastante de acuerdo.

12. ¿A qué áreas de Blackboard accedes con mayor frecuencia? (Puedes marcar varias opciones).

Anuncios

Foros

Recursos y materiales

Grupo

Videoconferencia

Otro

13. Si tuvieras una rúbrica de evaluación en cada tarea, ¿te ayudaría a conseguir mejor el objetivo final de la asignatura?

Sí

No

14. Para la comunicación con la comunidad educativa, ¿usas las herramientas ubicadas en el Aula Virtual?

Sí, el foro

Sí, Salas de videoconferencias.

Sí, la opción enviar mail del campus.

No, me comunico con medios externos.



15. En el caso de responder NO en la pregunta anterior, ¿qué herramienta externa al Campus Virtual usas para comunicarte?

16. En una escala del 1 al 5, siendo 1 nada y 5 mucha, ¿con qué frecuencia participas en los foros y debates propuestos por el profesorado?

Nada

Poco

Suficiente

Bien

Mucho

17. ¿Usa el profesor la herramienta Correo electrónico de la plataforma para comunicarse con el alumnado?

Siempre

A veces

Nunca

No conozco esta herramienta.

18. El espacio de videoconferencias se utiliza principalmente para:

Clases expositivas

Clases prácticas y colaborativa

Clases expositivas y colaborativas



Otro (especifique)

19. El profesor, ¿habilita las herramientas de trabajo en grupo durante las clases?

Siempre

A veces

Nunca

No conozco esta herramienta.

20. Durante las videoconferencias, ¿usa el profesor la herramienta “Sondeos”?

Siempre

A veces

Nunca

No conozco esta herramienta.

21. El profesor, ¿notifica a través de la herramienta Anuncios información relevante?

Siempre

A veces

Nunca

No conozco esta herramienta.

22. El profesor, ¿da uso a la herramienta Blogs?

Siempre

A veces

Nunca



No conozco esta herramienta.

23. El profesor, ¿da uso a la herramienta Calendario del curso?

Siempre

A veces

Nunca

No conozco esta herramienta.

24. El profesor, ¿da uso a la herramienta Wikis?

Siempre

A veces

Nunca

No conozco esta herramienta.

25. ¿Promueve el profesor el uso de foros permitiendo así la interacción y comunicación entre los estudiantes y entre estudiantes y profesor?

Sí

No

No, el profesor nunca abre foros.

26. En el caso de responder Sí en la pregunta anterior, ¿para qué destina el profesor el uso de foros? (Puedes marcar varias opciones).

Para resolver dudas.

Para informar



Para actividades

Para debates

27. El profesor, ¿habilita la herramienta grupos fomentando así el trabajo colaborativo entre el alumnado?

Sí

No

28. Si tuvieras que contactar vía mail con tu grupo de trabajo, ¿usarías la opción de enviar correo electrónico que te facilita Blackboard?

Sí

No

29. ¿Utilizas la herramienta de grupo como medio de trabajo colaborativo?

Sí

No

30. ¿Utilizas la herramienta Intercambio de archivos de Blackboard como medio para compartir material con el resto del equipo de trabajo?

Sí

No

31. ¿Utilizas como medio para intercambiar opiniones, el tablero de discusión que se encuentra dentro del espacio “Grupo”?

Sí

No



32. ¿Utilizas la herramienta de videoconferencias dentro del espacio del “Grupo” para comunicaros y reuniros de manera online?

Sí

No

33. En el caso de responder NO en la pregunta anterior, ¿qué herramientas externas a Blackboard utilizas para esta función?

34. ¿Tenéis permisos para poder personalizar vuestro espacio de “Grupo”?

Sí

No

35. ¿Recibes comentarios/feedback por parte del docente al recibir las calificaciones de las actividades y exámenes entregados a través de la plataforma?

Sí

No, el docente no aporta ningún feedback.

36. ¿Sabes que el Campus tiene activadas notificaciones que te avisan de que el docente ha subido calificaciones?

Sí

No

37. ¿Te interesaría, además, recibir notificaciones a tu e-mail cuando el docente pone las calificaciones?

Sí



No

38. En una escala del 1 al 5, siendo 1 nada y 5 mucho, ¿consideras que el uso de las diferentes herramientas que ofrece Blackboard ha sido positivo para mejorar tus resultados académicos?

Nada

Poco

Suficiente

Bien

Mucho

39. De forma general, ¿cuál es su grado de satisfacción respecto al uso y manejo de la plataforma Blackboard Collaborate por parte del profesorado?:

Totalmente Insatisfecho

Satisfecho

Totalmente satisfecho

40. En una escala del 1 al 5, siendo 1 nada y 5 mucho, ¿cuál es tu grado de participación en las clases virtuales?

Nada

Poco

Suficiente

Bien

Mucho



41. ¿El uso de las herramientas de Blackboard permiten una adecuada retroalimentación o feedback entre profesor-alumno y alumno-alumno?

Sí

No

42. En una escala del 1 al 5, siendo 1 nada y 5 mucho, ¿el uso de las herramientas de Blackboard permite una adecuada comunicación con el docente?

Nada

Poco

Suficiente

Bien

Mucho

43. ¿Cuál es el tiempo de respuesta de los docentes a las preguntas, dudas e inquietudes realizadas por los estudiantes?

Menos de 24 horas.

Entre 24 y 48 horas.

Más de 48 horas.

Nunca responden

44. Para terminar, tras esta encuesta has podido cambiar de opinión sobre tu formación acerca del uso de Blackboard, ¿sigues pensando que tienes una adecuada formación acerca del uso de las herramientas que ofrece dicha plataforma?

Sí, mi formación es adecuada.



No, me he dado cuenta de que no conozco o no sé manejar algunas herramientas.

45. Si tienes alguna sugerencia, agradecemos todos tus comentarios.

ANEXO III: Grupo de Discusión

Objetivo General

Conocer la experiencia de estudiantes activos en el Centro Universitario Internacional de Barcelona desde el inicio de su matriculación hasta la finalización del primer semestre, haciendo especial hincapié en la usabilidad de las herramientas colaborativas ofrecidas por la plataforma Blackboard Collaborate.

Objetivos Específicos

Conocer el uso que hace el alumnado con las herramientas de trabajo colaborativo ofrecidas por Blackboard Collaborate.

Conocer la opinión de los estudiantes sobre la herramienta usada como medio de aprendizaje, Campus Virtual.

Conocer la opinión del alumnado sobre el Campus Virtual como herramienta de aprendizaje.

Guion

1. Introducción

a. Introducción

b. Presentación del moderador

2. Presentación participantes

a. Nombre, País y Programa

3. Taller introductorio de campus



a. Programa / contenido

¿Cuál es tu valoración general del TI? Aspectos positivos y negativos (sacamos tema a los contenidos) // ¿Te ayudó a entender el uso de la plataforma?

b. Propuestas

Ahora que llevas unos meses usando BB, ¿Qué es lo que más has tardado en entender o comprender de la plataforma?

¿Te resulta intuitiva y homogénea?

¿Consideras que los recursos de aprendizaje y el campus en general tienen dinamismo?

5. Durante

a. Herramientas colaborativas

Cuándo te reúnes con tu grupo de trabajo, ¿qué herramienta utilizáis para conectaros?

Si tuvieras que contactar vía mail con tu grupo de trabajo, ¿usarías la opción de enviar correo electrónico que te facilita Blackboard? (cuestionario)

¿Qué herramientas de trabajo colaborativo crees que tiene el campus virtual? ¿las usas?

b. Dirigido a la gestión del Campus Virtual

¿Quién es tu punto de referencia cuando tienes incidencias en campus?

¿Recibes el soporte esperado cuando tienes alguna incidencia de campus?

c. Collaborate Ultra

¿Cómo valoras la herramienta de videoconferencias?

d. FAQ`s / soporte

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



¿Cómo valoras el apartado de FAQ's disponible en campus y la atención recibida por soporte?

e. Dirigido a la atención de otros departamentos de GA

¿Cómo es la comunicación con el resto de departamentos de la escuela: Cobros, Documentación, S.A. y Titulación.

6. Campus Virtual

¿Qué es lo que más utilizas en el Campus Virtual?

¿Con qué palabra describirías la herramienta del campus Virtual? (mentimeter)

<https://www.menti.com/5ycrkvcjm5>

¿Cómo valorarías la herramienta de Blackboard como medio de aprendizaje?

¿Cómo te resulta la navegación por el Campus virtual?

Si hablamos de la estética del campus, ¿Qué opinas de su diseño?

7. Despedida

¿Recomendarías la participación en este tipo de encuentros a otros compañeros?

(mentimeter) <https://www.menti.com/npxq2nej9c>

¿Te sientes a día de hoy parte de UNIBA? (mentimeter)

<https://www.menti.com/dq43c8cg5p>



Primera toma de contacto con la Escuela	Primera toma de contacto con campus	Aula programa	Llamada de bienvenida + presentaciones de director
<p>Por internet haciendo búsqueda de Universidades de México y España. Proceso oportuno, standard, se sientio acompañado</p>	<p>Experiencia intensa.</p>	<p>Bien, mejorar notificaciones solo de aulas activas, no masivas</p>	
<p>Por internet buscando Máster de Literatura, no sabia si era oficial y al recibir información lo vio bastante serio</p>	<p>Lleva Máster de español, y la parte de inscripción (venta) todo excelente, luego extraño acompañamiento</p>	<p>Depende del profesor, quejas por tiempos de entrega de calificaciones o criterios de la misma, luego de ver calificaciones o comentarios, es por criterios que no se dejaron claros desde el inicio. FEEDBACK en menos tiempo y preciso.</p>	
<p>Conocio por referido ya que su primera opción era</p>	<p>Al tener correo hotmail, email llegaban a spam u otras bandejas, PM le llamo pero</p>	<p>No hay feedback a tiempo, a veces llevan asignaturas que se sopalan, hay trabajos</p>	



<p>presencial, le gusto tener en 1 año su título. Al contactar, en menos de 2 semanas estaba matriculado</p>	<p>nunca mas respondí a correos por no verlos. Si hay ausencia de alumno, contactar</p>	<p>acumulativos y sino hay feedback a tiempo no logran el objetivo o buena calificación. En Gestión ambiental y Planificación urbana notas bajas. No acompañamiento de profesor y con respuestas groseras.</p>
--	---	--

TI	Inicio del curso	Herramientas colaborativas	Figura del PM
----	------------------	----------------------------	---------------

Sirvió, BB a veces no amigable por ej.: al subir aporte en FORO siempre ventana le da error a envió y debe refrescar ventana cada vez que hace un comentario

Útil, trabajar con diferentes herramientas, pero no todos conocen los recursos de BB, entre compañeros van descubriendo. El no participa en grupo WhatsApp, solo por email y podría quedar registro de email enviado.

No siempre el mismo nivel de atención

Al inicio acompañamiento intenso, en Planificación siempre hay respuesta.

Papel importante para formación online. No todos los



profesores conocen BB de la misma forma y se nota

Campus Virtual	FAQ`S + collaborate	Resto de departamentos	OTROS
<p>En TFM en primera sesión completo de participar, la tutora no podía dar permisos. Demora en subir una clase grabada, primero lo veía un grupo y el otro no.</p>	<p>una de las fortalezas del máster la herramienta de CV y la de videoconferencias</p>	<p>Un mes sin respuesta de documentación y sin saber sus documentos a enviar están correctos.</p>	<p>Al crear material, ejemplos concretos, tener en cuenta diversidad de perfiles, hay alumnos que vienen de misma área, pero otros no.</p>
		<p>Por ello sugieren: Tener vínculo en cada embajada por países, así tener agilidad</p>	
<p>Link de VC, no de fácil acceso, y les salva la comunicación por WhatsApp.</p>	<p>PROBLEMAS de pago y bloqueo de campus es inmediato, pero cuando el alumno espera la respuesta documentación o docentes es lento.</p>		<p>Es importante buscar equilibrio de contacto profesor alumno tanto individual y grupal de acuerdo al objetivo.</p>
<p>Si bien es cierto BB puede dar</p>			<p>Que docente trabaje con material actualizado, tanto en fechas, crea confusión en</p>



<p>problemas de acceso, pero una vez ingresa, todo ok</p>	<p>entrega de actividad. Cada profesor debe actualizar y tomarse el tiempo para trabajar su material y no hacer copiar y pegar.</p>
<p>CAMPUS IDEAL: Una biblioteca más específica, folios más extensos.</p>	<p>Tener espacio para que profesor tenga asistente o sino horas en que el profesor pueda dar tutorías, puede ser con reserva de día y hora.</p>
<p>Que calendario pueda asociarse Google Calendar. Tener un uso correcto de calendario: entregas de actividad, VC.</p>	<p>Un mes antes de la clase, profesor podría hacer video pregrado para explicar temas a tratar o recomendaciones de temas y donde buscar. Hay diversidad de perfiles.</p>
<p>Que haya versión de <i>mobile</i>, que en Android no funciona.</p>	<p>DESCRIPCIÓN DE FG EN UNA PALABRA: Apertura, humana, oportunidad de cambio, equidad y rostro humano.</p>



Estabilización del talud noroeste de la cárcava adyacente a la infraestructura del Taller Automotriz de la empresa CVG Venalum, C.A.

Mariana Tovar

mjtovar.18@est.ucab.edu.ve

UNIVERSIDAD: Universidad Católica Andrés Bello

CARRERA: Ingeniería civil

TITULACIÓN OBTENIDA: Título de Ingeniero Civil

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

El estudio del suelo es fundamental para identificar ciertas características a nivel geológico, geomorfológico y geotécnico que responden a la naturaleza propia del suelo y a su vez sirve para identificar ciertos factores externos que pueden alterar el terreno, tales como escorrentía, flujos de agua mal canalizados, cargas externas, entre otros. En la empresa CVG Venalum, ubicada en Ciudad Guayana, estado Bolívar, Venezuela, se ha identificado una cárcava en el talud adyacente a la infraestructura del Taller Automotriz por lo que se realizó la propuesta de rehabilitación de la zona debido a la importancia que tiene el galpón del Taller Automotriz para trabajos de mantenimiento al equipo liviano y pesado de la empresa, entre las medidas consideradas están: modificación de la topografía, empleo de una estructura de contención para reponer el material perdido en la zona, control de escorrentía y mantenimiento a los elementos sanitarios del



estacionamiento del galpón y técnicas de revegetación contra la erosión superficial de las pendientes de los taludes empleado vetiver.

Para este caso se explicó en qué consistió el desarrollo del objetivo específico 4 del trabajo: análisis de las opciones técnicamente factibles para la rehabilitación de la zona, donde se analizaron 7 estructuras de contención que eran técnicamente factibles a través del empleo de una lista de chequeo con parámetros en ámbitos referentes a costos, tiempo de construcción, suelo de cimentación, altura óptima, disponibilidad de materiales, requerimientos de resistencia y finalmente, al realizar entrevistas a personal técnico en el área de ingeniería civil e la empresa CVG Venalum, se seleccionó un muro de concreto reforzado en voladizo a aplicar en la zona objeto de estudio.

Específicamente en este punto de la investigación se evidenció que puede surgir en los años venideros la aplicación de nuevas tecnologías en términos de la Inteligencia Artificial que tenga una base de datos que permita la selección de una estructura de contención con respecto a ciertos parámetros de entrada proporcionados por el usuario, para delimitar la búsqueda y permita el análisis de diversas fuentes bibliográficas en corto tiempo y de manera precisa. Sin embargo la IA es una herramienta que complementa el trabajo del ingeniero por lo tanto debe utilizarse, evaluar el resultado y corregir de ser necesario la información obtenida, permitiendo tomar decisiones a través de la optimización del trabajo para proyectos de ingeniería.

Palabras claves: cárcava, estructura de contención, Inteligencia Artificial, rehabilitación, talud.

Abstract

The study of the soil is essential to identify certain characteristics at the geological, geomorphological and geotechnical level that respond to the nature of the soil and, in turn, serves to identify certain external factors that can alter the terrain, such as runoff, poorly channeled water flows, external loads, among others. In the CVG Venalum company, located in Guayana City, Bolívar state, Venezuela, a gully has been identified in the slope adjacent to the infrastructure of the Automotive Workshop, for which the rehabilitation proposal of the area was made due to the importance of the Automotive Workshop for maintenance work on the company's light and heavy equipment, among the measures considered are: modification of the topography, use of a containment structure to replace the material lost in the area, control of runoff and maintenance of the sanitary elements of the parking lot of the shed and revegetation techniques against superficial erosion of the slopes using vetiver.

For this case, it was explained what the development of the specific objective 4 of the work consisted of: analysis of the technically feasible options for the rehabilitation of the area, where 7 containment structures that were technically feasible through the use of a checklist were analyzed: parameters in areas related to costs, construction time, foundation soil, optimal height, availability of materials, resistance requirements and



finally, by conducting interviews with technical personnel in the area of civil engineering and the company CVG Venalum, a cantilever reinforced concrete wall to be applied in the area under study.

Specifically, at this point of the investigation, it was evidenced that the application of new technologies in terms of Artificial Intelligence that has a database that allows the selection of a containment structure with respect to certain input parameters provided by the user may arise in the coming years, to delimit the search and allow the analysis of various bibliographic sources in a short time and accurately. However, AI is a tool that complements the work of the engineers, therefore it must be used, evaluate the result and correct the information obtained, if necessary, allowing decisions to be made through the optimization of work for engineering projects.

Keywords: Artificial Intelligence, gully, rehabilitation, retaining structure, slope.

Introducción

En Ciudad Guayana, Venezuela, la aparición de cárcavas y problemas a nivel geológico como erosión, socavamiento y pérdida de suelo ha ido progresando en los últimos años siendo que en muchos casos pone en peligro la infraestructura, edificaciones y a los ciudadanos que hacen vida en la ciudad.

Estos problemas vienen asociados al tipo de suelo que se encuentra en la región norte del estado Bolívar, arenas y gravas de estratificación cruzada y limos y arcillas pocos consolidados que con la presencia de agua tienden a ser colapsables, por lo tanto uno de los problemas principales que afectan la estabilidad y comportamiento de suelos es la presencia de agua en su estructura, que viene asociado con las características geotécnicas dependiendo de la naturaleza del mismo. Aunado a ello la falta de mantenimiento en los equipos sanitarios de recolección de agua de escorrentía y drenajes que forman parte una edificación pueden generar grietas por donde percola el agua, afectando así el suelo y su estabilidad.

El estudio del suelo es fundamental para la construcción y diversificación de las obras que construyen los ingenieros civiles ya que es indispensable conocer el comportamiento y la dinámica ante agentes externos, por ejemplo la escorrentía, que pueden producir la erosión y pérdida de material en sus diferentes capas. Este es el caso de la empresa



CVG Venalum que en los últimos años ha sido afectada por diversos problemas a nivel geológico en distintas zonas de planta, teniendo un impacto en la infraestructura y personal que presta servicio a los procesos de la empresa.



Figura 1. Diversos focos de problemas a nivel geológico y geotécnico en CVG Venalum.

La empresa Industria Venezolanas del Aluminio C.A., conocida como CVG Venalum, es parte del plan para la industrialización del estado Bolívar propuesto por la Corporación Venezolana de Guayana, C.V.G., en el año 1960 que significó un antes y después en la economía de la región. Fue constituida el 29 de agosto de 1973 como parte del conjunto de empresas del sector aluminio que conforma la zona industrial de Ciudad Guayana, Venezuela; ubicada al norte del estado Bolívar, en la margen derecha del río Orinoco, es una empresa productora de aluminio primario que consta de procesos en las plantas de carbón, reducción y colada así como las instalaciones auxiliares que complementan las operaciones de planta para la producción de aluminio en distintas presentaciones, para fines de comercialización y exportación a nivel nacional e internacional.

Planteamiento del problema

La empresa CVG Venalum, ubicada en la zona industrial de Matanzas en Ciudad Guayana, estado Bolívar, en Venezuela, actualmente tiene cuatro cárcavas activas en planta, siendo clasificadas de acuerdo con su nivel de criticidad. En el caso de este trabajo se enfocó el desarrollo de esta investigación en la cárcava del sector oeste al edificio del Taller Automotriz, que se encuentra en una alerta nivel 3; de acuerdo con la



norma COVENIN 3661-01 para Gestión de Riesgo, Emergencias y Desastres establece como nivel de alerta 3 cuando el suceso o fenómeno en observación implica el impacto directo e indirecto sobre una área geográfica establecida y por ende se genera el estado de emergencias (p.1).

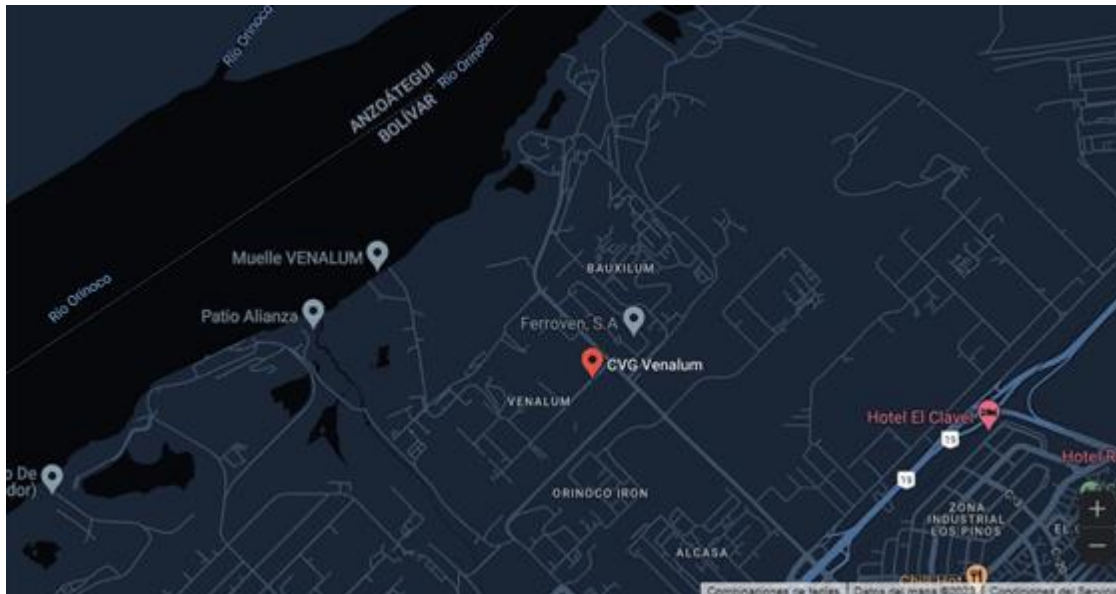


Figura 2. Ubicación de la empresa CVG Venalum, Ciudad Guayana, estado Bolívar, Venezuela. Fuente: Google Earth, (2023).

Hasta la fecha de realización de este trabajo la zona de la cárcava del Taller Automotriz no presenta avances por diversos motivos que han afectado la rehabilitación de misma, tales como: situación pandemia, falta de recursos, equipo y personal para su correcta intervención que no han permitido el avance a la solución de la falla presentada. Se enfocó el trabajo en esta zona de la empresa debido a la importancia estratégica que tiene este galpón para las operaciones de la planta productora de aluminio primario, ya que es en este estacionamiento donde se realizan trabajos de mantenimiento a la maquinaria y equipo liviano y pesado que asisten los procesos de la empresa.



Figura 3. Localización de la zona de la cárcava objeto de estudio. Fuente: Google Earth, (2022).

Tipo de investigación

En el trabajo se empleó un tipo de investigación aplicada porque de acuerdo con Valarino, Yaber y Cemborain, (2015), definen el objetivo de esta investigación como “aportar diagnósticos y propuestas de intervención, generar propuestas que contribuyan a innovar en el diseño y gestión de políticas o perfeccionar las ya existentes” (p. 67). Siendo que para el caso de este trabajo, de acuerdo con lo estudiado e identificado en campo, se estudió la propuesta técnicamente factible que responda al comportamiento del suelo, con el objetivo de dar respuesta a la situación planteada.

Para el estudio de la factibilidad técnica de las propuestas de estructuras de contención planteadas como alternativas para estabilización del talud objeto de estudio se utilizó como técnica el análisis de contenido, consultando libros referentes al tema de estructuras de contención y muros para obtener información relevante, de acuerdo a lo especificado en el objetivo final del trabajo que se quiere lograr. Para la evaluación de la



información se utilizó como instrumento una lista de chequeo que de acuerdo con Oliva,

(2009), “son herramientas importantes para concentrar gran cantidad de información y conocimiento, de manera concisa, evitando en su aplicación errores de omisión, creando un mecanismo fiable y reproducible” (p. 8). Esta herramienta ayuda al evaluador a visualizar las zonas de superposición de las funciones en los distintos procesos, que permite la ampliación y el perfeccionamiento de la lista (Oliva, 2009, p. 8); dicho instrumento sirve como apoyo para la selección de propuestas planteadas en este trabajo a través del cruce de información bibliográfica complementado con entrevistas realizadas profesionales en la materia.

Se utilizó la herramienta entrevista para recolectar información clave a profesionales de la ingeniería civil, en el ámbito de la situación actual del talud objeto de estudio, suelos, estabilidad de taludes y estructuras de contención, para complementar la información bibliográfica. De acuerdo con Arias, (2012), una entrevista es “una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara” (...) acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (p. 73), además será de tipo estructurada o formal ya que se desarrollará la entrevista a través de una guía de preguntas para poder recabar la información necesaria, enfocado hacia el objetivo de lo que se quiera obtener para este trabajo.

Se diseñó el siguiente formulario, o modelo de preguntas que fueran relevantes para la recolección de la información necesaria para el análisis de las estructuras de contención con respecto a la situación de CVG Venalum en experiencias de la empresa en: condiciones topográficas de la zona, medidas de rehabilitación de cárcavas, construcción de estructuras de contención, condiciones ambientales a las que están sometidos los elementos, entre otros.



Guía de preguntas

1. Dadas las condiciones topográficas y geotécnicas de los suelos donde se encuentra emplazada CVG Venalum ¿Cuál considera la principal causa que influye en las cárcavas que se han generado y las que puedan generarse?
2. De las cárcavas generadas en Venalum, ¿cuál considera usted que presentan mayor riesgo para las operaciones de planta?
3. ¿Considera necesario la implementación de medidas para la estabilización de cárcavas? Explique.
4. ¿Considera necesario la implementación de medidas para la estabilización del talud adyacente al galpón del Taller Automotriz? Explique.
5. ¿Qué propuestas ha planteado la empresa CVG Venalum para la rehabilitación de la zona del talud?
6. ¿Considera necesario plantear una estructura de contención para estabilización del talud del Taller Automotriz?

Premisa

Entre las múltiples propuestas disponibles para estructuras de contención se seleccionaron dos propuestas factibles para la rehabilitación de la zona del talud adyacente al Taller Automotriz, resultado de la consulta bibliográfica realizada y adecuación a la problemática planeada en el trabajo. Hasta este momento las propuestas consisten en: muro de gaviones y muro de concreto reforzado, la altura que se plantea para el muro de contención de manera preliminar entre 8 y 9 metros de altura emplazado sobre un terraceo desde la cota más baja del terreno.

7. Entre las propuestas planteadas: muro de gaviones y muro de concreto reforzado, ¿cuál considera usted tiene mayores ventajas técnicas en CVG Venalum?
8. ¿Cuál considera usted la propuesta factible económicamente a los intereses de CVG Venalum?
9. La altura del muro de contención es vital para la definición de uso de materiales, dimensiones, resistencia, costos, entre otros. ¿Cuál de las dos medidas considera técnicamente factible en estos aspectos?
10. Es bien sabido que las estructuras están sometidas al ambiente y sus efectos, ¿considera que la infraestructura de la empresa CVG Venalum está sujeta a contaminantes presentes en el ambiente, tales como: alúmina, bauxita, coque de petróleo calcinado, brea de alquitrán, escoria, entre otros en el proceso de producción de aluminio?
11. ¿Considera que los agentes contaminantes mencionados anteriormente pueden perjudicar estructuras, ya sea de tipo metálico o concreto, de la empresa CVG Venalum?
12. ¿Cuál de las dos estructuras de contención planteadas considera que tendrá mayor durabilidad, en términos de mantenimiento, materiales empleados, agentes contaminantes, entre otros?

Figura 4. Modelo de preguntas para las entrevistas realizadas a personal técnico del área de ingeniería civil de la empresa CVG Venalum, Ciudad Guayana, estado Bolívar, Venezuela.



Aunado a lo anterior expuesto se recomiendan ciertos pasos para efectuar el análisis de contenido en el trabajo de grado de manera eficiente: realizar una revisión del contenido de los materiales para identificarlos con las variables e indicadores del trabajo, así como hacer un arqueo de los documentos relevantes y precisos para la investigación que se vaya a ejecutar (Sabino, 1992, p. 104). A continuación se muestra la operacionalización de las variables necesarias para el logro del objetivo específico referente al análisis de las opciones técnicamente factibles para la rehabilitación de la zona adyacente al Taller Automotriz:

1. Analizar las opciones técnicamente factibles para el control de erosión retrocedente de la cárcava ubicada en el Taller Automotriz.
2. Opciones técnicamente factibles para el control de erosión retrocedente de cárcavas
3. Control de erosión retrocedente de cárcavas
4. Comparación técnica de propuestas
5. Análisis de contenido
6. Lista de chequeo

Resultados y discusión

Objetivo 4: Del análisis de las opciones técnicamente factible para la estabilización del talud adyacente a la infraestructura del Taller Automotriz

Los métodos de estabilización normalmente están dirigidos a reducir las fuerzas actuantes e incrementar las fuerzas resistentes de una masa suelo, gracias a la combinación de dos o más componentes para lograr la estabilización. Se pueden incrementar las fuerzas resistentes al movimiento, por ejemplo con drenajes para evitar la presencia de agua en el suelo e incrementar la resistencia de los materiales, eliminación de estratos débiles o zonas potenciales de falla, estructuras de contención, refuerzo del suelo, tratamiento químico, entre otros. (Suárez, 2009, p. 14)



En el caso del deslizamiento y falla ocurrida en la zona del talud del Taller Automotriz, como la masa de suelo a reponer con material de relleno es de dimensiones

considerables es necesario la implementación de una estructura de contención que permita la estabilización del material a reponer, además de técnicas adicionales tales como terraceo, control de escorrentías y revegetación, para la rehabilitación completa de la zona. Para el caso de la aplicación de estructuras de contención, como una de las medidas necesarias para la estabilización de un talud, se realizó un estudio preliminar y selección de la más adecuada respecto a la problemática planteada en la zona.

La gerencia de proyectos de CVG Venalum en el año 2018 realizó una propuesta de rehabilitación del talud adyacente al galpón del Taller Automotriz que consistía en una nivelación topográfica y un recubrimiento con concreto de la superficie de las terrazas generadas. Sin embargo, por la condición actual, la construcción de terrazas es solamente una de las medidas necesarias para la estabilización del talud, pero debe estar complementada con otras propuestas que sirvan de apoyo para la reducción de las fuerzas actuantes.

Es necesario implementar una estructura dispuesta a lo largo de al menos 40,00 metros de longitud, ya que la zona afectada está comprendida en 35,00 metros y debe considerarse un margen de intervención adicional. Es por ello que en el caso de este trabajo, para la reposición del material de relleno en la vialidad, se estudiaron estructuras de contención que resistan las fuerzas generadas por el material del relleno más las sobrecargas que actúan sobre él, adicional a otras medidas adicionales para la rehabilitación del talud objeto de estudio.

De acuerdo con Dubs, (2002), describe un estudio de factibilidad como un método que brinda información de “la posibilidad real de ejecución de una propuesta, en términos del grado de disponibilidad de recursos humanos, infraestructura, económicos, materiales, equipos y otros, necesarios para su funcionamiento” (p. 15). Con el análisis de la información descrita anteriormente se estudiaron las estructuras de contención



disponibles y el descarte entre ellas dependiendo de factores como dimensiones, costos, materiales utilizados, construcción, entre otros, que dependen de la extrapolación hacia el talud objetivo del trabajo. La factibilidad técnica se basa en aquellos factores de índole

metodológica que sirven para determinar si se puede emplear una propuesta conceptual y ejecutarla de manera eficiente y efectiva para un proyecto.

Con la identificación de factores internos y externos que puedan estar afectando el talud del sector oeste adyacente al Taller Automotriz, así como propiciando el progreso de la cárcava en esta zona, se analizaron 7 estructuras de contención que eran factibles para la estabilización y rehabilitación de la zona, esto debido a la importancia estratégica que tiene el Taller Automotriz para realizar los trabajos de mantenimiento al equipo liviano y pesado de la empresa CVG Venalum. El talud objeto de estudio tiene una altura de 18 m y la cárcava se extiende en aproximadamente 35 metros, por lo que para los trabajos de rehabilitación de la zona debe considerarse un margen de intervención adicional, siendo de 40 metros para este caso.

Selección de propuestas de estabilización de taludes

Basado en el libro de Deslizamientos. Tomo II: Técnicas de Remediación por Suárez, (2009), se seleccionaron de manera preliminar propuestas factibles y que pueden ser aplicables a este trabajo, que serán la base para la estabilización y rehabilitación del talud adyacente a la infraestructura del Taller Automotriz.

Estructuras de contención

Estas tienen como objetivo la contención de masas de tierras al colocar fuerzas adicionales que resista el movimiento que está actuando y disminuirlo (Suárez, 2009, p. 21), pueden ser estructuras masivas, donde el peso es un factor importante, o estructuras ancladas, donde la fuerza es transmitida a través de un cable o varilla de acero al terreno para su contención.



Para la revisión de la estabilidad de un muro de retención se considera la revisión por volcamiento respecto a la punta, falla por deslizamiento a lo largo de la base y falla de capacidad de carga de la base, con el objetivo de evaluar cuán estable es la estructura de retención propuesta. Estos cálculos se basan en la determinación de las fuerzas

resistentes y fuerzas desestabilizadoras que actúan sobre el muro de contención con la finalidad de obtener el factor de seguridad de la estructura y determinar si esta cumple con los requerimientos o no. Se seleccionaron 7 estructuras de contención para la evaluación de propuestas de rehabilitación de:

- Muro de concreto reforzado:
- Muro de concreto simple
- Muro de concreto ciclópeo
- Muro de gaviones
- Muro de enrocado o pedraplén
- Muro anclado
- Micropilotes

De manera preliminar se consideró un muro de entre 8,00 y 9,00 metros de altura, que será compensado con un terraceo desde la cota más baja del terreno para vencer la diferencia de altura del talud, de esta manera se procura disminuir el ancho y altura de la estructura de contención a aplicar pero deben considerarse otros parámetros inherentes a la metodología de la propuesta considerada (materiales, resistencia, equipo, personal, costos, tiempo de construcción, entre otros). A continuación se explican algunos aspectos relevantes analizados mediante la bibliografía consultada de las estructuras de contención estudiadas y consideradas para este trabajo:

Estructuras de gravedad. De acuerdo a lo descrito por Suárez, (2009), estos “son muros que trabajan como un peso o contrafuerte en la parte inferior de un movimiento” (p. 21),



siendo los tipos más utilizados comúnmente de concreto simple, concreto ciclópeo, gaviones, mampostería y enrocado.

De acuerdo a lo expuesto por Suárez, (2009), considera los siguientes criterios para manejo de construcción de muros y estructuras de contención:

- Siempre debe cimentarse sobre suelos estables.
- Es conveniente en la mayoría de los casos, la colocación de tacones o llaves de cortante por debajo del muro.
- En todos los casos debe existir un sistema de drenaje o subdrenaje muy completo.
- La altura máxima prudente para las estructuras de gravedad es de 8 metros y en algunos tipos de muro hasta 4 metros.
- No es eficiente la construcción de estructuras de gravedad para estabilizar deslizamientos de gran magnitud. En general, los muros de gravedad, son efectivos para estabilizar deslizamientos de pequeño tamaño. (p. 110)

En el orden de las ideas anteriores, no sólo debe considerarse el diseño y construcción de estructuras de contención, sino que deben estar complementadas con una serie de medidas adicionales para la estabilización de taludes, como: control de escorrentía y aguas (drenajes y subdrenajes), modificación de la topografía (terraceo), disipadores de energía (torreteras) y técnicas de bioremediación (siembra de especies resistentes); estas medidas se deben considerar para cualquiera sea la estructura de contención seleccionada en este trabajo.

Concreto reforzado. De acuerdo a lo establecido por Suárez, (2009), la selección y construcción de un muro de concreto reforzado depende de “las características morfológicas del terreno, altura, tipo de talud (corte o relleno) y calidad del suelo de



cimentación” (p. 112). Estos son muros esbeltos, con relleno por encima de la cimentación y generalmente en forma de L.

Concreto simple. Son masas relativamente grandes de concreto, que trabajan como estructuras rígidas gracias a su peso. Para el caso de alturas superiores a 4 metros, no se recomienda emplear esta medida, ya que aumentaría la presión de esfuerzos de

flexión que el concreto no puede soportar, pudiendo presentarse roturas en la parte inferior o dentro del cimiento del mismo. (Suárez, 2009, p. 114)

Concreto ciclópeo. Este se basa en una mezcla de concreto con rocas, como cantos o bloques de roca dura, siendo utilizado generalmente mezclas de 60% de concreto y 40% de volumen de bloques de roca, permitiendo la modificación de estos porcentajes, pero cuidando de evitar el agrietamiento del muro por presencia de zonas de debilidad estructural interna. (Suárez, 2009, p. 114). La combinación de cantos rodados embebidos en concreto consiste en que el 60% del muro está compuesto por concreto y el 40 % por rocas.

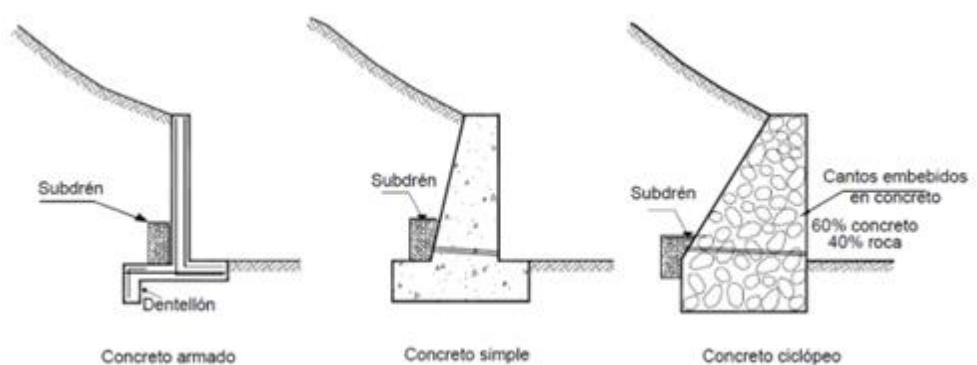


Figura 5. Muros de contención rígidos de a) concreto armado, b) concreto simple y c) concreto ciclópeo. Adaptado de Deslizamientos. Tomo II: Técnicas de Remediación, (p. 111), por Jaime Suárez, 2009, Colombia; modificado por Tovar, (2023). Derechos reservados por Jaime Suárez.



De manera preliminar, se tienen las siguientes conclusiones de los muros rígidos seleccionados:

- En los tres casos se requiere de una buena cimentación, por lo que es necesario que la empresa CVG Venalum realice análisis geotécnicos a mayores profundidades, con la finalidad de establecer si la calidad del suelo de cimentación es aceptable. Como la empresa no cuenta con equipos es necesaria la contratación de empresas especializadas para realizar ensayos específicos requeridos para proyectos de ingeniería.
- Para el caso de alturas grandes, como el caso del talud de este trabajo de 18,00 m de altura, las primeras dos propuestas no son eficientes en cuanto a temas de costos. Estas deben aplicarse a alturas menores de 8,00 metros para que sean factibles técnicamente en términos de costos.
- El muro de concreto ciclópeo no soporta esfuerzos de flexión grandes generados por la masa de suelo, por lo que para el caso del talud del Taller Automotriz no se recomendaría esta estructura de contención.
- Para el caso de las tres propuestas, el tema de ubicación de materiales, equipo y personal para su construcción es de fácil acceso para la empresa CVG Venalum ya que se basan en métodos convencionales de construcción.

Gaviones. Son muros que consisten en cajones conformados por mallas de alambre galvanizado que se llenan con cantos de roca, siguiendo para su diseño la práctica estándar de la ingeniería civil, donde se debe tener especial cuidado en el amarre de unidades de gaviones para evitar el movimiento de estas, siendo que puede sufrir deformaciones al ser sometido a ciertas presiones. (Suárez, 2009, p. 116)

Como ejemplo de aplicación de muros de gaviones está el caso de Villa Orinoquia, sector Alta Vista, UD 245 de Ciudad Guayana, estado Bolívar, donde se empleó un muro de



rocas o “ piedras pulmón” de 20.000,00 m³ para combatir el proceso de erosión por carcavamiento que se estaba generando en la quebrada Toro Muerto. La construcción de este tipo de muro se debió a la erosión generada en la vialidad adyacente a Villa Orinoquia, la cual fue rehabilitada empleando un muro de gaviones para la contención de la masa de suelo de manera eficiente.



Figura 6. Antes y después de la cárcava de Villa Orinoquia, quebrada Toro Muerto en Alta Vista, Ciudad Guayana. Adaptado de Propuesta de manual para selección de alternativas de tratamiento para suelos colapsables, (p. 6-7), por Meixeira, (2012), Venezuela y Riesgo ambiental por amenazas asociadas a procesos de carcavamiento. Caso: Villa Orinoquia. Sector Alta vista. UD 245 Puerto Ordaz. Estado bolívar, (p. 10), por Silva, Silva y Valeri, 2014, Venezuela. Derechos reservados por Beatriz Meixeira, Gisela Silva, Raiza Silva y Carol Valeri.

A nivel local se ha empleado la construcción de muros de gaviones para estabilización de masas de suelos en distintas zonas de Ciudad Guayana, por lo que su análisis como posible propuesta para la estabilización tuvo lugar en el planteamiento de este trabajo. Por lo que extrapolando la información recolectada referente a muros de gaviones a este trabajo, las técnicas de construcción han sido empleadas con éxito a nivel local y que para el caso específico del talud adyacente al Taller Automotriz se consideró como posible estructura de estabilización.



Enrocado o pedraplén. Estos son muros constituidos por bloques o cantos grandes de roca, que se disponen unos sobre otros, mediante el uso de maquinaria o al volteo. Pueden utilizarse rocas que van desde las 3 pulgadas hasta 1 metro de diámetro, siendo que este tamaño depende de la disponibilidad de equipo para su colocación en sitio. (Suárez, 2009, p. 121)

La técnica del pedraplén o enrocado a nivel local se ha utilizado, más que todo para el revestimiento de presas de tierra aplicadas en proyectos hidráulicos que como estructura de contención de masas, como el caso de la Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre” o la Central Hidroeléctrica "Simón Bolívar". En este proyecto se utilizaron bloques o cantos de rocas de grandes magnitudes para evitar la erosión del agua, generada por los aliviaderos a las presas de tierra.



Figura 7. Revestimiento de presas de tierra en la central hidroeléctrica “Simón Bolívar” con enrocado, se señala en la imagen la localización del mismo. Tomado de Las horas oscuras, (párr. 5), por Salomón, 2020, Venezuela; modificado por Tovar, (2023). Derechos reservados por Luisa Salomón.



Figura 8. Ejemplo de revestimiento de presas de tierra con enrocado en la central hidroeléctrica “Simón Bolívar” con enrocado, se señala en la imagen la localización del mismo. Tomado de Las horas oscuras, (párr. 1), por Salomón, 2020, Venezuela; modificado por Tovar, (2023). Derechos reservados por Luisa Salomón.

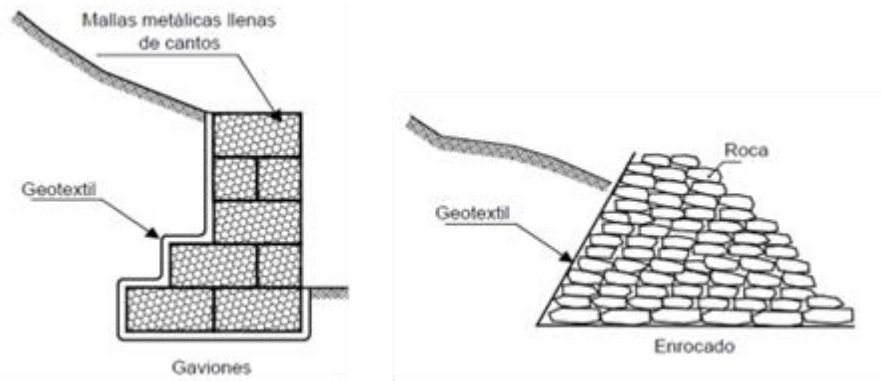


Figura 9. Muros de contención flexibles considerados en este trabajo. Adaptado de Deslizamientos. Tomo II: Técnicas de Remediación, (p. 116), por Jaime Suárez, 2009, Colombia; modificado por Tovar, (2023). Derechos reservados por Jaime Suárez.



Ampliamente utilizado para el revestimiento de presas de tierra, se consideró para esta evaluación debido a los antecedentes locales de construcción exitosa en centrales hidroeléctricas y de material disponible, de manera preliminar. Sin embargo representa una desventaja en el parámetro correspondiente al uso de maquinaria especializada ya que deben emplearse equipos para la colocación al volteo de los bloques de roca o bien que estos sean dispuestos unos sobre otros.

Estructuras ancladas. Esta técnica consiste en la perforación de inclusiones de acero en la estructura del suelo del terreno, se utilizan normalmente las inyectadas para formar bulbos de anclaje (anclajes post-tensionados) o se cementan en toda su longitud (anclajes pasivos), para finalmente complementar la obra con un muro o pantalla sobre la superficie del terreno para apoyar las anclas. (Suárez, 2009, p. 21)

Anclajes. Estos proporcionan fuerzas que resisten la acción de inestabilidad en un talud, siendo que estas estructuras se encuentran unidas en su parte exterior mediante una estructura de contención superficial que transmite la carga al ancla y a su vez del ancla al bulbo, este último es el que resiste la carga de diseño. Dicho bulbo debe estar localizado de manera tal que las superficies de falla, o potenciales superficies de falla, se encuentren por detrás de estos, siendo sostenidas por un material estable y competente para la transmisión de cargas. (Suárez, 2009, p. 152)

Muros anclados. Estructuras que actúan a gravedad, semigravedad o pantallas sostenidas, mediante anclas pretensadas con bulbos profundos, por lo que sigue la misma línea de requerimientos especificados en el punto anterior con respecto a la inclinación, profundidad y superficie de falla probable del talud. La distribución de presiones ejercidas en el muro, depende enteramente de la resistencia al corte del suelo, la rigidez del muro, inclinación de las anclas, espaciamiento entre ellas y otros factores



(Suárez, 2009, p. 165). Los anclajes que forman parte del sistema del muro no deben estar sustentados sobre un estrato débil, como el caso de suelos colapsables, ya que se tiene el riesgo de no apoyar el muro y por ende el comportamiento de este no fuera el adecuado.

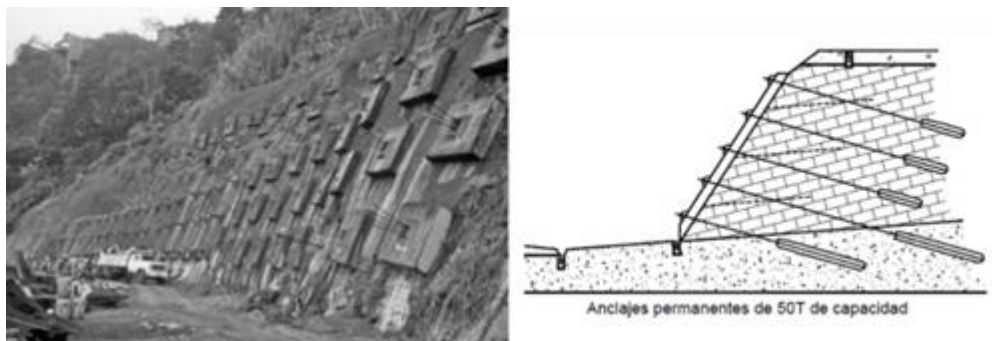


Figura 10. Estructuras ancladas consideradas: muros anclados (derecha) y anclajes (izquierda). Adaptado de Deslizamientos. Tomo II: Técnicas de Remediación, (p. 167), por Jaime Suárez, 2009, Colombia; modificado por Tovar, (2023). Derechos reservados por Jaime Suárez.



Figura 11. Pantalla reticulada de 16 m de altura, reforzada con geomallas metálicas y geomantas verdes para control de erosión y estabilización de talud (2011). Ubicación: Barrio Santa Cruz, Municipio Baruta,



Caracas, Venezuela. Tomado de Muros de contención: muros anclados y pantallas atirantadas por Eco Green Construcciones, (2018). Derechos reservados por EcoGreen Construcciones.

A nivel nacional hay antecedentes que demuestran la aplicación de estructuras ancladas que han sido construidas de manera correcta y pueden servir para la estabilización de taludes. En la ciudad de Caracas, Venezuela, la topografía propia del terreno ha propiciado el desarrollo de este tipo de estructuras de contención para estabilización de taludes, así como los estudios geotécnicos para el desarrollo y crecimiento de la ciudad. Este es el caso del Barrio Santa Cruz, municipio Baruta, donde se utilizó una pantalla reticulada para la estabilización de la zona, utilizando adicionalmente geomallas metálicas y geomantas para reforzar la estructura anclada final.



Figura 12. Construcción de muro anclado de concreto armado para sótano del Hotel Meliá en Ciudad Guayana, edo. Bolívar. Tomado de Propuesta de manual para el análisis y diseño de muros anclados de concreto armado y su aplicación en excavaciones profundas en Ciudad Guayana, (p. 68), por Robles y Díaz, 2016, Venezuela. Derechos reservados por Albert Robles y Héctor Díaz.



A nivel local los muros anclados han sido utilizados en obras de construcción de sótanos para edificaciones, como en el caso del Hotel Meliá, ubicado en la urbanización Los Saltos en Ciudad Guayana. Adicionalmente a la selección de estructuras ancladas como medida de estabilización, hay que tener en consideración otros aspectos tales como

costos, acceso a la zona de la obra, disponibilidad de materiales, equipos y personal especializado en la ejecución de estas obras. Para el caso de anclajes es aconsejable la adición de un muro o pantalla que complemente el sistema de estabilización que se diseña, esto con el objetivo de distribuir las presiones ejercidas en los anclajes y que sea de manera uniforme en el terreno, para evitar la falla y colapso de la estructura de contención. Ambos procedimientos son costosos, debido a la maquinaria y profesionales empleados para el cálculo y el diseño, así como los ensayos de carga necesarios realizar a los anclajes para evaluar la resistencia y deformabilidad que puedan sufrir ante la acción de cargas asociadas a la masa de suelo, por lo que para el análisis se consideraron estas características, ventajas y desventajas para su evaluación y posible selección.

La implementación de los anclajes debe hacerse, de acuerdo con expertos, en estratos no débiles pero que en este caso no repercute en la estructura de contención planteada, ya que estos se encuentran en los primeros 6 metros y el bulbo que recubre el elemento debe estar cementado a una profundidad superior a los 10 metros (Robles y Díaz, 2016, p. 67). En el caso del talud adyacente a la infraestructura del Taller Automotriz, el acceso a la zona de la obra es complicada y se tiene el riesgo de que la maquinaria empleada quede atascada por la propia condición del suelo, inestable y pantanoso.

Estructuras enterradas. Estas estructuras tienen como objetivo aumentar la resistencia al cortante de la superficie del deslizamiento, esto se logra transmitiendo las cargas generadas a estratos del suelo más resistente (a mayores profundidades) (Suárez, 2009, p. 22). Entre ellas se encuentran las tablestacas, pilas o pilotes, que se construyen por debajo de la superficie de falla para evitar la ocurrencia del deslizamiento.

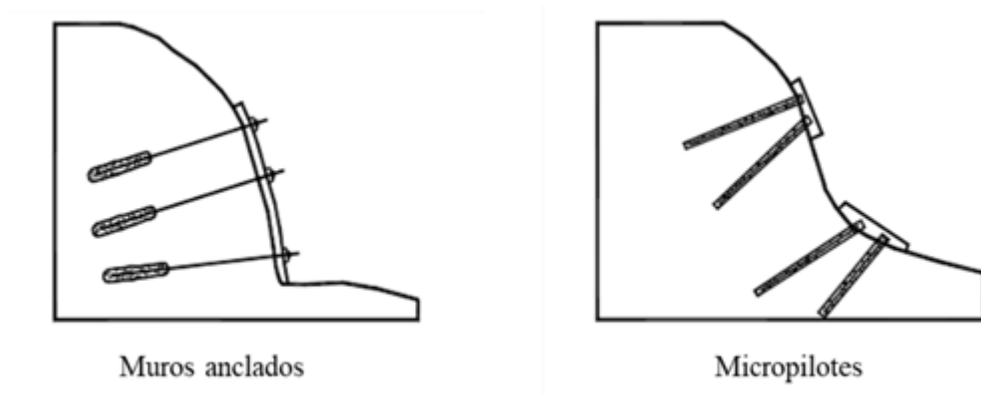


Figura 13. Ejemplos de estructuras enterradas para la estabilidad de taludes. Adaptado de Deslizamientos. Tomo II: Técnicas de Remediación, (p. 23), por Jaime Suárez, 2009, Colombia. Derechos reservados por Jaime Suárez.

Micropilotes. Estructuras que se utilizan para crear bloques rígidos monolíticos, reforzados a profundidades por debajo de la superficie de falla crítica, colocadas dentro de una masa de suelo o roca, con el objeto de mejorar su estabilidad. El comportamiento general de los micropilotes está directamente relacionado con su arreglo geométrico: inclinación, longitud y distancia detrás de la superficie de falla, posterior a un análisis de estabilidad del talud donde se quiera implementar (Suárez, 2009, p. 195).

Si bien estos son utilizados para la construcción de sótanos de edificaciones se consideró para la evaluación ya que ha sido utilizado como método de estabilización de taludes. Sin embargo deben emplearse equipos y personal calificado para llevar a cabo este tipo de construcción, por lo que se evaluaron las ventajas y desventajas que representa esta propuesta para el caso de estabilización del talud objeto de estudio. De acuerdo con Suárez, (2009), p. 173, establece que estos principalmente se emplean en macizos de roca para evitar movimientos relativos de los bloques, siendo que para el caso de este trabajo no sería aplicable esta medida de estabilización, ya que la zona de estudio no forma parte de un macizo y no se evidenció afloramientos a nivel superficial de roca.



A nivel de antecedentes o de obras conocidas a nivel local, de estructuras enterradas se tiene información referente a la construcción de sótanos de edificaciones, pero para el caso de estabilización de taludes no se evidencia la aplicación de este tipo de estructuras

en Ciudad Guayana. Para el caso de equipo, maquinaria y profesionales especializados en la materia esta estructura debe ser realizada por una empresa contratista con experiencia en este tipo de construcciones, por lo que se consideró para la evaluación de propuestas de este trabajo.

A nivel geotécnico, de manera preliminar, el suelo que conforma el talud adyacente a la infraestructura del Taller Automotriz (identificado como VGTA) tiene un índice de consistencia aceptable y por ende no se presentan problemas en el bulbo a causa del suelo. Sin embargo, cabe resaltar que dicho estudio geotécnico no se realizó a mayores profundidades, por lo que para obtener con mayor precisión el índice de consistencia de distintos estratos del suelo (así como otras características) deben realizarse estudios más completos y especializados que los considerados en este trabajo. Los ensayos realizados fueron aquellos de los que se disponían en los laboratorios de la UCAB Guayana, siendo estos estudios básicos preliminares en toda caracterización de suelos a falta de equipos específicos para perforaciones a profundidades.

Para cualquiera de las propuestas seleccionadas, se deben realizar estudios geotécnicos más especializados y detallados para conocer las características del suelo a mayores profundidades, esto para evaluar si el suelo es apto para ciertas medidas de estructuras de contención o no. Para el caso de este trabajo se escapa de la investigación la evaluación antes planteada, debido a la falta de equipo necesario para ello, como densímetro nuclear, sondeos eléctricos, sondeos magnéticos, entre otros, que complementarán a los ensayos ya realizados en la UCAB Guayana para este trabajo.

De igual manera si se consideran estructuras como muros para la contención de una masa de suelo se debe diseñar un buen sistema de drenaje de las aguas ya que la presencia de agua en el terreno genera una presión adicional sobre la estructura de



contención que puede ser perjudicial para su seguridad y estabilidad. Es por ello que se debe considerar para el trabajo la implementación de tubos de drenaje en el relleno que permitan la recolección y disposición final de las aguas fuera de la masa de suelo. Actualmente con la formación de la cárcava adyacente al galpón del Taller Automotriz no

se puede acceder a la zona lateral ni posterior del Taller por lo que se adecuaron medidas para la rehabilitación de la zona y de esta manera reponer el material perdido a causa de la erosión y socavamiento, así como parte de la vialidad y cunetas que sufrieron daños por el progreso de la cárcava.

Se consideraron un conjunto de medidas tales como: modificación de la topografía, aplicación de una estructura de contención que retenga el material de relleno necesario para conformar los paños de la vialidad, reposición de los elementos sanitarios adyacentes al galpón y que forman parte del estacionamiento del Taller Automotriz, técnicas de revegetación aplicando la planta vetiver para el tratamiento contra la erosión superficial de las terrazas conformadas y mejoramiento de las propiedades del suelo donde se evaluaron las propiedades geotécnicas del material de relleno que utiliza actualmente CVG Venalum para trabajos de rehabilitación en diversas zonas de la empresa. Con ello se complementa el plan de rehabilitación planteado en el trabajo de grado para la situación específica del galpón del Taller Automotriz, a continuación se muestra una tabla resumen de la propuesta planteada en el trabajo:

Tabla 1.

Medidas de estabilización consideradas para el talud adyacente al Taller Automotriz

Propuesta de estabilización para el talud de la cárcava adyacente al Taller Automotriz, CVG Venalum		Modificación de la topografía	
			Terrazas
Excavación y reemplazo			



Mejoramiento del suelo	Propiedades de resistencia		
Estructura de contención	Muro de concreto armado (reforzado) En voladizo		
Control de escorrentía	Sistema de drenaje		
	Disipador de energía (Torrenteras)		
	Zanjas de corona		
A nivel superficial	Técnicas de bio-remediación (revegetación)		

Para el estudio de la factibilidad técnica de las estructuras de contención propuestas para la estabilización y rehabilitación del talud objeto de estudio se sometieron las 7 propuestas a una evaluación mediante una lista de chequeo para la selección de una de ellas. De acuerdo con Oliva, (2009), la lista de chequeo se define como “dispositivos metodológicos (...) que reducen la complejidad para comprobar solamente los elementos importantes, con ello reducen errores de omisión” (p. 9) que sirvió para delimitar y clasificar variables mediante la simplificación de los conceptos estudiados, en el caso de este trabajo las estructuras de contención propuestas, mejorando de esta manera la información y reduciendo la complejidad para evaluar los elementos más relevantes del tema en específico estudiado. De acuerdo a lo descrito por Suárez, (2009), a continuación se enuncian los factores considerados para selección de métodos de estabilización:

Tabla 2.

Factores a considerar para la revisión de las propuestas de estructuras de contención consideradas para el talud del Taller Automotriz.

Criterio	Descripción del criterio
-----------------	---------------------------------



Factor económico	Método más efectivo y a la vez el más económico.
Factores técnicos	Durabilidad del sistema de estabilización, fatiga, corrosividad, características de resistencia, localización del nivel freático, entre otros.
Limitaciones del sitio	Obras donde se requiera resolver problemas legales por uso de áreas por fuera de los derechos de vía existentes.
Limitaciones ambientales	Impacto ambiental antes, durante y después de la construcción. Modificación de los patrones de agua por parte de los drenajes, excavación y disposición del material de corte, entre otros.
Limitaciones estéticas	Obra funcional, económica y estética. Los sistemas que usan vegetación son más atractivos que los que utilizan simplemente concreto.
Limitaciones de tiempo de construcción	En menor tiempo para disminuir el riesgo al mínimo, urgencia en la implementación de la medida de estabilización.

Para el caso de la lista se evaluó de manera cualitativa, en conjunto con la información consultada en la bibliografía, para el descarte de las propuestas de estructuras de contención que no tuvieron base para la continuación de su análisis en el trabajo. A continuación se explica de manera resumida los aspectos básicos con que se realizó la evaluación de las estructuras:

- **Altura óptima:** el talud objeto de estudio tiene una altura considerable, de 18 m aproximadamente. La propuesta que técnicamente sea factible para la altura considerada tiene mayores ventajas en la evaluación.
- **Suelo de cimentación:** la aplicación de una estructura de contención o no depende del suelo de fundación, que permita contar con ciertas características de dureza o resistencia



para la aplicación de la medida. La propuesta que ofrezca menores fuerzas actuantes sobre el terreno tiene mayor ventaja.

- **Requerimientos de resistencia:** se refiere al ámbito técnico de la estructura de contención y cómo se maneja en el término de asentamientos, corrosividad, fatiga,

corrosión, entre otros. Tiene mayor ventaja la propuesta con mayor eficiencia en cuanto a temas del comportamiento suelo-muro se refiere.

- **Costo:** dependiendo del volumen de material utilizado, dificultad constructiva, uso de maquinaria y equipo especializado, incrementan los costos. En este caso se enfocó en el empleo del método más efectivo y que a la vez sea el más económico por temas de presupuesto de la obra, así como culminación de la misma. Tiene mayor ventaja la propuesta con menor costo para su ejecución.
- **Construcción:** se refiere a la dificultad constructiva de la propuesta de contención, ya que de ser alta se debe emplear una empresa contratista especializada para llevar a cabo el proyecto, aumentando los costos. La propuesta con mayor ventaja es la que tiene una menor dificultad constructiva, ya que se podría utilizar el equipo y personal de la empresa CVG Venalum.
- **Disponibilidad de materiales:** se evaluó en base a la disponibilidad del material en el mercado para llevar a cabo la construcción, como el caso de volúmenes considerables de concreto, canteras para rocas y cantos rodados, concreto inyectado a presión, entre otros. La propuesta que tiene la mayor ventaja implica que el material puede conseguirse a nivel local o regional.
- **Tiempo para construcción:** debido a la situación actual del talud del Taller Automotriz, la propuesta que lleve el menor tiempo de construcción tiene mayor ventaja en esta evaluación. Se evaluó en base a lo descrito para cada propuesta en el tipo de material empleado y el requerimiento para su ejecución.



En este punto del trabajo se evidenció que parte de la selección de una estructura de contención adecuada a las condiciones de carácter local donde se desarrolló el proyecto puede realizarse de manera cualitativa, es decir, que para la integración de la metodología STEM en trabajos de ingeniería no vale simplemente la aplicación de cálculos y obtener resultados si no que debe realizarse un análisis de lo obtenido: es tarea del ingeniero en ejercicio la interpretación de lo calculado y adecuarlo a las

características de carácter local que limitan la selección de alguna de las estructuras de contención consideradas. Continuando con la evaluación y metodología aplicada se utilizó la siguiente lista de chequeo para evidenciar de manera clara y de esta manera visualizar la superposición de criterios e información en distintas partes del proceso, se muestra la siguiente tabla que fue el resultado de la evaluación de las propuestas:

Tabla 3.

Lista de chequeo de las estructuras de contención contempladas para la evaluación

Tipo de estructura	Altura óptima	Suelo de cimentación	Requerimientos de resistencia	Costo	Construcción	Disponibilidad de materiales	Tiempo para construcción	Resultado
Concreto reforzado	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	Para revisión
Concreto simple	x	x	x	x	✓	✓	✓	No aplica a la revisión
Concreto ciclópico	x	x	x	✓	✓	✓	✓	No aplica a la revisión



Gaviones	-	✓	x	✓	✓	✓	✓	Para revisión
Enrocamiento o pedraplén	x	x	✓	✓	x	✓	x	No aplica a la revisión
Muros anclados	✓	x	x	x	x	x	x	No aplica a la revisión
Micropilotes	✓	x	x	x	x	x	x	No aplica a la revisión

Este análisis fue enfocado gracias a la previa caracterización de la zona de estudio de este trabajo, estudio de la hidrología e hidráulica de la cuenca que afecta el talud y el enfoque de los parámetros expuestos con anterioridad, que fueron la base para la descripción de ventajas y desventajas para cada estructura de contención evaluada. Para el caso del muro de gaviones, en el factor de altura óptima no se identificó en la bibliografía consultada el parámetro en cuestión, por lo que se marcó con el símbolo guión (-).

Con base a los resultados obtenidos de la evaluación de la lista se seleccionaron las propuestas con mayores ventajas, siendo estas marcadas en verde, muro de gaviones y muro de concreto reforzado (o armado) para una segunda revisión. Las 7 propuestas fueron evaluadas de manera general, por lo que las dos propuestas resultantes pasaron a una ronda de revisión para su comparación y selección de la propuesta de estructura de contención final aplicable para este trabajo.

De las dos propuestas resultantes de la lista de chequeo, muro de concreto reforzado y muro de gaviones, se realizaron entrevistas a personal técnico de la empresa CVG Venalum así como una consulta adicional de la bibliografía, con el objetivo de seleccionar



la propuesta final de estructura de contención a aplicar en el talud objeto de estudio de este trabajo. Con la visión de ingenieros civiles de la empresa expertos en áreas de suelos, geotécnica y estabilización de taludes se pudo complementar el análisis cualitativo de las propuestas por los factores considerados para la evaluación utilizando la técnica entrevista para la recolección de información en aspectos claves tales como: descripción de la situación de cárcavas de manera general en la empresa CVG Venalum, datos referentes a la cárcava específica de este trabajo, estructuras de contención

utilizadas previamente en planta y recomendaciones adicionales que se consideren necesarias a aplicar.

De las entrevistas realizadas se constató que la aplicación de muros de gaviones en la empresa no ha sido del todo satisfactoria, por la mala práctica, construcción y falta de mantenimiento debido a cursos de agua no controlados. La propuesta con mayores ventajas en términos de su factibilidad técnica y económica es la que no requiere utilizar material fuera de las instalaciones de la empresa, es decir, que pueda ejecutarse con recursos propios de manera tal que CVG Venalum pueda emplear maquinaria, personal y material disponible en planta, lo que disminuiría los costos de la obra.

Adicional a ello los profesionales entrevistados llegaron a la misma conclusión: la infraestructura de la empresa está sujeta a agentes externos contaminantes y corrosivos, propios de los procesos de producción de aluminio primario y sus derivados, tales como alúmina, coque de petróleo, escoria, criolita y aditivos químicos (fluoruros, calcio, litio, magnesio, entre otros). Además que como explica el personal entrevistado, derivado de los procesos óxido-reducción para la producción de aluminio, se genera la fluorita que al entrar en contacto con el agua forma un vapor sumamente contaminante que daña las estructuras de acero por la corrosión.

Se detectaron problemas en la empresa en estructuras de acero en los complejos de celdas de Reducción I, II y V Línea, así como en tuberías de transporte de fluidos, cercado



y en las cubiertas de techos y fachadas de los galpones de la empresa. Sin embargo en estructuras de concreto no se han evidenciado afectaciones por corrosión en el acero de refuerzo, lo que influye en la selección de la estructura de contención ya que presenta mayor ventaja de sujeción al entorno donde será emplazada.



Figura 14. Situación actual de degradación y corrosión de las cercas de acero galvanizado en las inmediaciones al galpón del Taller Automotriz.

La estructura de contención resultante sería un muro de concreto armado. Se plantea un muro en voladizo, siendo comúnmente empleado en la práctica ya que pueden adoptar cualquier forma y donde gran parte de la carga gravitacional que proporciona estabilidad al muro viene del peso de la masa de suelo sobre la puntera. Por lo que para el talud de este trabajo puede implementarse un muro en voladizo como medida para lograr la estabilidad de la zona adyacente a la vialidad del galpón del Taller Automotriz, en conjunto con medidas adicionales para la correcta rehabilitación de dicha zona.



Si bien los costos para la construcción de un muro de contención de concreto reforzado son mayores con respecto a otras propuestas, por los materiales y volúmenes de concreto utilizados, se tienen mayores ventajas en términos tales como:

- Dificultad constructiva. La empresa CVG Venalum puede realizar la obra de construcción con recursos propios de la empresa, así como el uso de maquinaria y personal disponible en planta.
- Vida útil. Este se refiere a la longevidad de la obra de contención planteada, siendo que mientras más duradera sea la propuesta, mayor beneficio tendrá para la empresa CVG Venalum. El muro de contención en voladizo tiene una mayor vida útil que las demás propuestas planteadas, por el concreto y materiales utilizados con respecto a la frecuencia de mantenimiento correspondiente para la obra.
- Disponibilidad de materiales en la zona. Los materiales para la ejecución de la obra pueden encontrarse en el mercado, tanto a nivel local como regional. La accesibilidad a los materiales es de suma importancia para la obra, ya que implica menor tiempo de construcción, siendo para este caso ideal debido a la situación actual y criticidad que presenta el talud objeto de estudio.

Para el caso del tiempo de construcción requerido para la realización de la obra este dependerá de los tiempos de procura, disponibilidad de materiales, equipos y personal para llevar a cabo el proyecto por parte de la empresa CVG Venalum. Además cuando el muro de concreto reforzado es de grandes alturas se requiere realizar un análisis estructural y estabilidad, deben evaluarse aspectos de dimensiones, esbeltez, fuerzas



actuales y fuerzas desestabilizadoras que actuarán sobre la estructura de contención y definirán su comportamiento antes, durante y después de la construcción.

La Inteligencia Artificial (IA) en proyectos de ingeniería. Caso: Talud noroeste de la cárcava adyacente a la infraestructura del Taller Automotriz de la empresa CVG Venalum, C.A.

Para el caso de este trabajo de grado, en el objetivo específico 4, fue necesario estudiar múltiples medidas de rehabilitación de una zona afectada por una cárcava y en lo que respecta a estructuras de contención hay múltiples libros y bibliografía que cuentan con información referente al diseño, cálculo y construcción de muros de contención. De acuerdo con Google Cloud, (s.f.), define la inteligencia artificial como “un campo de la ciencia relacionado con la creación de computadoras y máquinas que pueden razonar, aprender y actuar de una manera que normalmente requerirá inteligencia humana o que involucre datos cuya escala exceda lo que los humanos puedan analizar” (párr. 4). Como parte de la inclusión de tecnologías y con el auge de la inteligencia artificial, se hace necesario emplear estas nuevas tecnologías a problemas reales de ingeniería, que permitan optimizar procesos para realizarlos en menor tiempo y de manera precisa.

En el caso de este trabajo sólo se consideró el uso del libro de Deslizamientos. Tomo II: Técnicas de Remediación por Suárez, (2009), ya que se disponía de tiempo limitado para cruzar información de múltiples libros que tienen información específica y variada que dependen de la experticia de cada autor dificultando el análisis de toda la información, pero que en algunos casos esta tiende a ser repetitiva y similar en muchos de los casos. Sin embargo puede ser parte de un nuevo trabajo de investigación la creación de una inteligencia artificial donde se genere una base de datos con libros referentes a estructuras de contención y de esta manera cruzar la información más relevante, evitando la búsqueda de información obsoleta o repetitiva y considerando los criterios de investigaciones más actuales que permitan al usuario obtener un resultado efectivo.



Esto sería una herramienta sumamente interesante de utilizar, sobre todo como en el caso de este trabajo donde se utilizó una lista de chequeo para hacer el descarte de las estructuras de contención seleccionadas. La IA puede ser como una lista de chequeo, que sean una herramienta que permita la concentración de gran cantidad de información y que sirva como base de apoyo para la selección de propuestas, que no sea limitada solamente a estructuras de contención sino a proyectos de ingeniería en general, siendo

que el usuario pueda seleccionar los parámetros que considere más relevantes para la evaluación y selección entre alguna de ellas.

Se debe por supuesto “entrenar” la inteligencia artificial, esto se refiere a que las IA mejoran con el tiempo, al ir alimentando con información y datos para que puedan detectar errores, aumentando de esta manera su precisión. Esto puede lograrse al utilizar pruebas pilotos con proyectos previamente realizados de estructuras de contención donde con ciertos parámetros de entrada como: condiciones generales de la zona, condiciones topográficas, condiciones geotécnicas, características hidráulicas e hidrológicas, clima, precipitaciones, entre muchas otras que permitan limitar la selección de la estructura de contención adecuada a las condiciones planteadas. Esto servirá para entrenar la IA que permita la selección de estructuras de contención tratando de delimitar el análisis a través de parámetros de evaluación proporcionados por el usuario, en este caso debería ser una persona con experiencia en términos de estructuras de contención, ingeniería civil, estabilidad de taludes y que en general tengan experticia en esta área que permita detectar problemas generados por la IA ya que pueden generarse errores por la propia condición experimental de la tecnología en este campo de la ingeniería.

Debemos recordar que la IA es una herramienta por lo que es trabajo del ingeniero utilizar inicialmente la herramienta, evaluar el resultado y corregir de ser necesario la información obtenida ya que las IA están en fase de aprender y pueden existir errores en los datos que emiten, además que la IA no puede emular la mente humana y existe aún el factor



correspondiente a la experiencia de ingenieros que permiten la toma de decisiones al generarse la ingeniería básica de un proyecto.

Conclusiones

Conocer la dinámica y comportamiento del suelo es fundamental para la construcción y diversificación de las obras que construyen los ingenieros civiles así como la presencia de agentes externos modifican las condiciones naturales de los terrenos donde se emplazan las estructuras. En la empresa CVG Venalum, ubicada al final de la avenida

Fuerzas Armadas, en la zona norte del estado Bolívar, Ciudad Guayana, Venezuela, se detectó una cárcava en el talud noroeste a la infraestructura del Taller Automotriz, que ha afectado las operaciones de mantenimiento a la maquinaria y equipos livianos y pesados que asisten los procesos de la planta en cuanto a producción de aluminio se refiere.

Si bien en el año 2018 se realizó una propuesta de intervención y rehabilitación de la zona de estudio hasta la actualidad esta no ha sido intervenida por lo que se ejecutó una evaluación de las nuevas condiciones de la cárcava, siendo que esta tiene una longitud de 33,50 metros, por lo que la propuesta de estructura de contención debe tener como mínimo un ancho de 40 metros que servirán para reponer el material perdido en la zona de formación de la cárcava más un margen adicional considerado a contener.

A lo largo de la investigación se realizó la caracterización de la zona de estudio en aspectos geológicos, geomorfológicos, geotécnicos, hidráulicos e hidrológicos, que permitieron identificar la situación actual del talud y proponer medidas para la rehabilitación de la zona afectada por la cárcava. En el caso del objetivo específico 4, que fue lo tratado en este artículo, que consistía en el análisis de las opciones técnicamente factibles para la medida de rehabilitación de la zona adyacente al Taller Automotriz de la empresa CVG Venalum se seleccionaron 7 estructuras de contención que pueden ser aplicadas a la condición evidenciada en la zona adyacente al galpón.



Utilizando la técnica de análisis de contenido, y a través de una lista de chequeo, se hizo la evaluación de las 7 propuestas considerando parámetros tales como: costo, construcción, disponibilidad de materiales en la zona del proyecto, tiempo para llevar a cabo la construcción de la estructura, requerimientos de resistencia, altura óptima y las condiciones del suelo de cimentación para la aplicación de la estructura que permitieron la selección entre todas las posibilidades de la medida que mejor se adecuara.

Se evidenció durante el desarrollo del objetivo 4 del trabajo que la implementación de la IA implica muchas bondades en labores de investigación, proyectos de ingeniería y en procesos pedagógicos, que permite la integración y concentración de grandes cantidades

de información disponible en la bibliografía y de esta manera optimizar la búsqueda de criterios y parámetros necesarios para la evaluación y selección de la estructura de contención más adecuada para un proyecto planteado. Se debe procurar la implementación de la IA con el propósito de lograr el desarrollo humano, a través de la integración de múltiples tecnologías que permitan la optimización de procesos complejos en un menor tiempo de ejecución y proporcionando resultados lo más certeros posibles.

Referencias

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. Caracas: Editorial Episteme.

Comisión Venezolana de Normas Industriales. (2001). 3661. *Gestión de Riesgo, Emergencias y Desastres. Definición de términos*. Caracas, Venezuela: Fondonorma.

Dubs, R. (Diciembre de 2002). El Proyecto Factible: una modalidad de investigación. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 3(2), 1-18. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/410/41030203.pdf>



EcoGreen Construcciones. (2018). *Muros de contención: muros anclados y pantallas atirantadas*. Obtenido de <http://www.tumuro.com/muros-anclados-y-pantallas-atirantadas.html>

Gerencia de Proyectos. (2018). *Memoria descriptiva: Situación de cárcava en sector oeste al edificio de Taller Automotriz*. Guayana: CVG Venalum.

Gerencia de Proyectos. (2022). *Normalización de cárcavas de planta*. CVG Venalum. Guayana: CVG Venalum.

Google Cloud. (s.f.). *¿Qué es la inteligencia artificial o IA?* Recuperado el 22 de junio de 2023, de <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence?hl=es-419>

Meixeira, B. (2012). *Propuesta de manual para selección de alternativas de tratamiento para suelos colapsables*. (Trabajo de grado). Universidad Católica Andrés Bello, Guayana. Obtenido de http://catalogo-gy.ucab.edu.ve/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=12809&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20suelos%20colapsables

Oliva, P. (2009). *Construcción de lista de chequeo en salud. La metodología para su construcción*. Santiago: Ministerio de salud de Chile.

Robles, A., & Díaz, H. (2016). *Propuesta de manual para el análisis y diseño de muros anclados de concreto armado y su aplicación en excavaciones profundas en Ciudad Guayana*.(Trabajo de grado). Universidad Católica Andrés Bello, Guayana.

Salomón, L. (6 de marzo de 2020). *Las horas oscuras*. Obtenido de Prodavinci: <https://guri.prodavinci.com/>



Silva, G., Silva, R., & Valeri, C. (2014). Riesgo ambiental por amenazas asociadas a procesos de cárcavamiento. Caso: Villa Orinoquia, Sector Alta Vista, UD 245. *COPÉRNICO*, XI (21), 6-15.

Suárez, J. (2009). *Deslizamientos. Técnicas de remediación* (Vol. 2). Bucaramanga: Ediciones UIS. Obtenido de <https://www.erosion.com.co/deslizamientos-tomo-ii-tecnicas-de-remediacion/>

Valarino, E., Yáber, G., & Cemborain, M. (2015). *Metodología de la investigación: Paso a paso*. México: Editorial Trillas.



Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de Matemáticas y Ciencias. “Estudio de caso de la escuela secundaria General#15 Valle del Puebla II”

Romero Angulo Edgar Allan

Allan.Romero@uabc.Edu.Mx

UNIVERSIDAD: CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA Y SUPERIOR.

CARRERA: DOCTORADO EN: EDUCACIÓN CON CONCENTRACIÓN EN GESTIÓN EDUCATIVA.

TITULACIÓN OBTENIDA: EN FEBRERO DE 2023 POR DEFENSA EN DISERTACIÓN DOCTORAL (EXAMEN DE GRADO).

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

La presente tesis doctoral es un estudio de caso que analiza los factores asociados existentes entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales, dentro de un contexto de vulnerabilidad que rodea a una secundaria ubicada en la ciudad de Mexicali, BC. Los participantes fueron seis estudiantes de tercer grado, seis docentes del turno matutino, los cuales imparten las clases de Matemáticas I, II, y III, Ciencias I “Biología”, Ciencias II “Física”, y Ciencias III “Química”, y cuatro jefes administrativos quienes dirigen la escuela. Esta investigación parte del enfoque cualitativo, y se aborda desde el paradigma constructivista interpretativo. Para recoger los datos se realizaron 10 entrevistas a profundidad a docentes y a los administrativos, una entrevista en grupo focal a los estudiantes, y una



revisión de documentos oficiales los cuales rigen la educación a nivel nacional y estatal.

Además, se utilizó la técnica del análisis político del discurso en educación, junto con el software Atlas Ti. Entre los hallazgos más destacables se encuentran múltiples incongruencias entre lo solicitado por la normativa federal para proporcionar el servicio educativo, la falta de atención de los jefes administrativos, y las adecuaciones constantes realizadas por los docentes ante la carencia de recursos. Se concluye que todo lo anterior repercute en el aprendizaje de los estudiantes, y mantiene a todos los participantes dentro de un círculo de la fatalidad, el cual impide que se operativice de manera idónea la gestión pedagógica, y se alcance la calidad educativa en estas asignaturas.

Palabras Clave: gestión pedagógica, calidad educativa, educación matemática, educación en ciencias, vulnerabilidad social.

Abstract

This doctoral thesis is a case study that analyzes the associated factors between pedagogical management and educational quality in math and science classes, within a context of vulnerability that surrounds a junior high school located in the city of Mexicali, Baja California, Mexico. The participants were six nine-grade students, six teachers of the morning shift, who teach the classes of Mathematics I, II, and III, Science I “Biology”, Science II “Physics”, and Science III “Chemistry”, and four administrative heads who run the school. This research is based on the qualitative approach and from the interpretive constructivist paradigm. To collect the data, 10 in-depth interviews were carried out with the teachers and the administrators, a focus group interview was carried with the students, and a review of official documents which govern education at the national and state level. In addition, the technique of political discourse analysis in education was used, together with the Atlas Ti software. Among the most notable findings are multiple inconsistencies between what is requested by federal regulations to provide the educational service, the lack of attention from the administrative heads, and the constant adjustments made by teachers due to the lack of resources. At the end, this thesis concluded that all of the above has an impact on student learning, and keeps all participants within a circle of fatality, which prevents pedagogical management from being operationalized in an ideal way, and educational quality is achieved in these subjects.

Keywords: pedagogical management, educational quality, mathematics education, science education, social vulnerability.

Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias.

“Estudio de caso de la Secundaria General #15 Valle del Puebla II”

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



1. Planteamiento del problema.

Las sociedades actuales están experimentando cambios acelerados en las diferentes facetas que las constituyen, como en sus mecanismos de socialización, de manejo de la información, de los entornos laborales y de generación de conocimientos. Esto es un fenómeno global que es evidente en los países desarrollados, porque es aquí donde los cambios tecnológicos y sociales son más visibles y exigen una repuesta rápida y eficiente. Se está presente ante algunas de las razones por las cuales la educación y la formación, resultan indispensables generar análisis y políticas que sirvan para afrontar y aprovechar estos cambios.

Frente a esta realidad, la educación formal en sus diferentes niveles, modalidades y subsistemas es considerada imprescindible para que las personas dominen los conocimientos que requieren estas sociedades. Los países necesitan ciudadanos informados y formados, ya que son quienes inciden con nuevas exigencias y visiones necesarias para mejorar sus condiciones de vida. Esto se logra, preponderantemente a través de la escuela, que además de transmitir cultura, facilita el aprender a vivir, formando personas capaces de afrontar estos cambios que atraviesan a las sociedades “del conocimiento”. Según Delors, et al., (2007):

Una de las primeras funciones que incumben a la educación consiste, pues, en lograr que la humanidad pueda dirigir cabalmente su propio desarrollo. En efecto, deberá permitir que cada persona se responsabilice de su destino a fin de contribuir al progreso de la sociedad en la que vive, fundando el desarrollo en la participación responsable de las personas y las comunidades (p. 88).

Ante estas exigencias, los países han hecho cambios en los sistemas educativos, tanto en sus currículos como en sus metodologías. Intentando pasar de un modelo educativo llamado por Freire (2007) como bancario, donde se concibe a la enseñanza como un acto de depositar y transferir valores y conocimientos de alguien que sabe a alguien que

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



no sabe. A un modelo basado en la formación de personas cuyos pilares sean aprender

a aprender, aprender a ser, aprender a hacer, aprender a conocer y aprender a convivir (Delors, et al., 2007). Lo cual significa, que los estudiantes deben adquirir no solo conocimientos, sino las nociones de cómo se deben adquirir. Así pues, frente a este nuevo paradigma, la educación escolarizada básica juega un rol importante, porque encamina a los estudiantes hacia el aprendizaje, sin importar la asignatura que se imparte, y de esta manera se adquieren los conocimientos necesarios para su formación tales como habilidad lectora, la escritura, y las nociones básicas de conteo, hasta cómo funciona nuestro mundo desde lo biológico, lo físico, lo químico y lo tecnológico. En este sentido, según la OCDE (2019), se vive:

En un mundo complejo y en rápida transformación, esto podría implicar actualizar el contenido de la educación, así como re-imaginar las formas de prestación del servicio, incluyendo la reorganización de los entornos de aprendizaje formal e informal. En un mundo que envejece, estos cambios son relevantes tanto para la educación básica como para el aprendizaje a lo largo de la vida (p. 1).

Por lo tanto, las escuelas de educación básica tienen una labor muy importante que desarrollar con los estudiantes para lograr este tipo de formación. Es por ello fundamental que las personas que laboran en los centros educativos, tanto directivos, como docentes, asesores, personal administrativo y de apoyo, sean conscientes de que su trabajo necesita ser bien gestionado, es decir, planificado, organizado, dirigido, controlado y evaluado en cada una de las actividades que se realicen en la escuela; además de tener calidad, que es una característica que se logra cuando estos procesos formativos son eficientes para desarrollar al máximo los aprendizajes de los estudiantes. Mientras las escuelas no cumplan con estas dos premisas fundamentales, que son la calidad y la gestión, se pondrá en cuestionamiento el cumplimiento de su labor formadora.



Para Gutiérrez y Gajardo (2018) dicha calidad educativa se consigue cuando “todos los jóvenes llegan a la adquisición de los conocimientos, capacidades, destrezas y

actitudes necesarias equiparables para la vida adulta” (p. 62), a partir de su paso por los diferentes niveles de enseñanza, desde básica hasta superior. En el mismo tenor, el extinto Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2016) afirma que, para alcanzar la calidad educativa, la educación debe ser pertinente, relevante, eficaz, eficiente, equitativa y que impacte en los aprendizajes de los alumnos. Desde otro punto de vista Schmelkes (2017) aborda la calidad educativa como un concepto dinámico, complejo y que evoluciona basado en la capacidad de mejora continua entre estudiantes, docentes, directivos como fin de la labor educativa y que ocurre en aula.

Para efectos de esta investigación, se asumirá el concepto de calidad educativa dada por Robles (2010), cuya teorización considera la mayoría de los factores asociados a la calidad de la educación que se toman en cuenta en investigaciones sobre el tema (Muñoz, 2015; y Treviño, 2015), y que ha servido como base de los documentos oficiales de la Secretaría de Educación de los últimos sexenios (tal como el Sistema de Indicadores para la evaluación de la educación en México, por mencionar alguno).¹ Este autor la asume como una auto exigencia permanente y razonable de superación, que no se puede adquirir del exterior, sino que surge del interior mismo del sistema a mejorar, sin que esto signifique que sus elementos: establecimiento de un currículo, inclusión escolar, consecución de aprendizajes y el contar con los recursos materiales necesarios no tomen en cuenta el contexto desde donde se educa.

Por otro lado, para lograr la calidad educativa, antes mencionada, resulta imprescindible el buen funcionamiento de la segunda premisa, que es la gestión educativa. Según Días de Moura (2016), esta debe ser institucional y ocurrir en el ámbito de las políticas y de la organización del sistema escolar en su conjunto. Esto significa que la gestión educativa es responsabilidad de los gobiernos y se trabaja a través de instituciones



(como la Secretaría de Educación Pública en México) creadas con la finalidad de organizar las labores administrativas y pedagógicas en cada escuela. Cabe señalar que la gestión educativa, contempla, al menos, tres actividades que van desde la gestión

administrativa, que se caracteriza por apoyar financiera y contablemente a las necesidades del proyecto educativo que requiera la escuela (Pacheco, Robles, y Ospino, 2018); la gestión escolar promueve la autoorganización de los centros escolares como una forma de favorecer la identidad de los mismos, permitiendo decidir los quehaceres y ajustes pertinentes para enfrentar las distintas realidades escolares (Pérez, 2014); y por último la gestión pedagógica, que aglutina el conjunto coordinado de acciones transversales y mediadoras para el desarrollo adecuado del proceso de enseñanza-aprendizaje (Días de Moura, 2016).

En México la gestión educativa es distinta en cada región, esto sucede porque las dependencias educativas estatales tienen diferentes formas de comprender, desarrollar y trabajar esta acción gestora. En el caso del estado de Baja California, a nivel básico, que abarca desde la escuela preescolar hasta la preparatoria, la gestión educativa se realiza basándose en el documento llamado “Lineamientos normativos para la gestión institucional, escolar y pedagógica”, concebido como “Un documento de carácter operativo normativo de observancia general, cuya normatividad contenida es de aplicación obligatoria para los actores educativos, acorde con las necesidades de operación en el funcionamiento de los centros escolares” (ISEP-BC, 2019, p 4).

Dicho documento es proporcionado cada ciclo escolar por la dependencia del gobierno estatal conocida como el Instituto de Servicios Educativos y Pedagógicos (ISEP-BC). En una revisión general a este escrito, no se determina de manera clara una concepción de la gestión educativa, concentrándose sólo en cuestiones operativas de lo que se debe realizar por parte de los encargados de la gestión. Aunado a ello, existe una desproporción entre los lineamientos abocados a la gestión institucional y escolar



en comparación con los asignados a la gestión pedagógica. Para los primeros dos, el documento refiere 273 lineamientos de los 288 que contiene, mientras que a la gestión pedagógica sólo refiere 15 de ellos (ISEP-BC, 2019).

Esto es particularmente preocupante, porque la gestión pedagógica, como se mencionó anteriormente, contempla factores asociados al proceso de enseñanza-aprendizaje, que según Treviño (2015), Muñoz (2015), Chipana (2015), y Días de Moura (2016), van desde las características de las escuelas y los docentes, las prácticas pedagógicas, los recursos en el aula, la planificación, la selección de materiales didácticos, y la evaluación de resultados, hasta el establecimiento de los requisitos mínimos de logro que generen las escuelas, creando así las condiciones adecuadas para que los estudiantes sean artífices de su propio aprendizaje. En conclusión, pareciera que para este documento resulta más importante regular los aspectos laborales de los centros escolares que aportar un enfoque pedagógico que facilite el trabajo colaborativo entre los diversos actores de las escuelas para alcanzar la calidad educativa.

Si a esta ambigüedad y desequilibrio sobre la definición y operativización de la gestión pedagógica contenida en los lineamientos normativos, se agrega el hecho de que, muchos niños entran a la escuela con serias deficiencias emocionales y de desarrollo de su capital intelectual (posesión de conocimientos y experiencias que se van gestando desde la familia) que impiden el logro de los aprendizajes esperados, el resultado no es nada halagador. De hecho, esta problemática resulta evidente cuando los jóvenes empiezan sus estudios de secundaria. A través de las diferentes clases que se imparten, la insuficiencia en el aprendizaje es visible, produciendo bajo aprovechamiento, reprobación y abandono escolar, lo cual resulta con mayor frecuencia con los alumnos que poseen cierto grado de vulnerabilidad social. En Baja California, según la información de los indicadores educativos de abandono intra curricular en educación secundaria y media superior, de una matrícula de ingreso 153 mil alumnos,



se reduce al final del ciclo escolar a 139 mil, que representa un 9% de estudiantes que abandonan sus estudios. Situación alarmante al saber que ese porcentaje representa más de 13 mil alumnos (Gov. B.C., 2019).

En cuanto a los aprendizajes a desarrollar, las pruebas estandarizadas como PISA y PLANEA, que se encargan de medirlas, dan una orientación hacia dónde se debe enfocar los esfuerzos educativos, ya que evalúan las áreas lingüísticas, de ciencias exactas (matemáticas) y ciencias experimentales (química, biología y física). Los alumnos de educación secundaria en México obtienen resultados en un nivel de insuficiencia en estas evaluaciones, principalmente en las últimas dos áreas mencionadas. Específicamente la deficiencia en el logro de aprendizajes matemáticos y de ciencias en secundaria, es muy preocupante, ya que ante la sociedad del conocimiento son especialmente relevantes. En el caso de la primera, la SEP (2017) considera que son importantes porque “amplían el conocimiento de técnicas y conceptos matemáticos para plantear y resolver problemas con distinto grado de complejidad, así como para modelar y analizar situaciones” (p. 27).

Asimismo, el desarrollo de los aprendizajes esperados en ciencias, se consideran necesarias “para interactuar con el mundo natural y de los fenómenos que ocurren, leer acerca de ellos aplicando principios de escepticismo informado, formulando preguntas de complejidad, realizando análisis y experimentando, con la finalidad de comprenderlos, sistematizando sus hallazgos” (p. 27), esto para facilitar las condiciones de vida propia, de los demás y del resto de seres vivos. En Baja California se obtienen resultados poco alentadores en estas pruebas (INEE, 2018), por lo que se evidencia que no se logran alcanzar los aprendizajes esperados, tan necesarias para la sociedad del conocimiento.²

En el caso particular de la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”, que se encuentra en la Zona Oriente de la ciudad de Mexicali y que es considerada por las



autoridades municipales como de alta vulnerabilidad social y económica, esta problemática es aún mayor. Ya que algunos de los factores asociados con el logro del aprendizaje citados por Muñoz (2015), son deficitarios, como la gestión pedagógica, que se visualiza en la falta de material para realizar experimentos y actividades

didácticas, ausencia de laboratorios y tecnologías de la información para facilitar el aprendizaje. Con lo que se producen bajos resultados en las evaluaciones periódicas, en las pruebas estandarizadas y un desinterés generalizado en el estudio, que en muchas ocasiones termina, en el mejor de los casos en que los alumnos al finalizar sus estudios de secundaria no sean admitidos en las escuelas preparatorias, y en el peor, en el abandono escolar.

Así pues, se puede observar que, tanto a nivel estatal como en el caso de la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”, las dos premisas fundamentales para que la educación logre constituir personas formadas e informadas no se cumplen. La educación no alcanza la calidad necesaria y la gestión administrativa no apoya suficientemente dicha meta. Específicamente la gestión pedagógica no se da en los términos y condiciones mínimas indispensables para facilitar la eficiencia de la planeación curricular y la práctica docente que permitan alcanzar los estándares de calidad y así apoyar a los profesores en el logro de los aprendizajes. Es por lo que esta investigación se plantea como base la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los factores asociados entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?

1.1. Preguntas de investigación

1.1.1. Pregunta general

¿Cuáles son los factores asociados entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle



del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?

1.1.2. Preguntas específicas

1. ¿Cuáles son los elementos pedagógicos y de práctica docente que están presentes en el aula para lograr la calidad educativa en las materias de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?
2. ¿Cuáles son los factores asociados existentes entre la definición de directrices, los requisitos mínimos de eficiencia educativa y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos y docentes de la escuela?
3. ¿Qué factores se asocian entre el ordenamiento de los contenidos temáticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?
4. ¿Cuáles son los factores asociados existentes entre la selección de materiales didácticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?
5. ¿Qué factores se asocian entre la evaluación de los resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en



la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?

1.2. Objetivos de investigación

1.2.1. Objetivo general

Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” .

1.2.2. Objetivos específicos

El objetivo general se apoya en objetivos específicos que facilitan su obtención y de la investigación, estos son los siguientes:

1. Identificar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los elementos pedagógicos y de práctica docente que están presentes en el aula para lograr la calidad educativa en las materias de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.
2. Determinar, según la opinión de jefes administrativos y docentes los factores asociados existentes entre la definición de directrices, y los requisitos mínimos de eficiencia educativa, como elementos de la gestión pedagógica con el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.
3. Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre el ordenamiento de los contenidos temáticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.
4. Determinar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la selección de materiales didácticos como elemento



de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.

5. Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la aplicación de las diferentes evaluaciones de resultados del

proceso de enseñanza - aprendizaje como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.

1.3. Supuestos

Como resultado de la revisión de diferentes artículos de investigación, tesis y considerando la experiencia docente en clases de matemáticas y ciencias, se plantean los supuestos que subyacen de las preguntas y objetivos de investigación, los cuales serán validados o rechazados en el desarrollo de la investigación. Los supuestos son:

- La gestión pedagógica ejercida por las autoridades de la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” no es congruente con las necesidades pedagógicas de los docentes y las especificidades de sus grupos, y, por lo tanto, dificulta alcanzar la calidad educativa y el logro del aprendizaje.
- La gestión pedagógica realizada por las autoridades de la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” está orientada mayoritariamente a la evaluación de resultados y a la implementación de directrices administrativas, descuidando la implementación de prácticas, procedimientos, estrategias y políticas que faciliten el aprendizaje.
- Existe un problema de alineación y congruencia entre la planeación y la práctica docente de los profesores de ciencias experimentales y exactas con los principios fundamentales de la gestión pedagógica, como son la gestión



curricular, la enseñanza y aprendizaje en el aula y el apoyo al desarrollo de los estudiantes.

1.4. Justificación

En la actualidad existe una preocupación genuina por alcanzar la calidad en el servicio educativo que se presta a la ciudadanía. Lo anterior se demuestra por las diferentes labores de capacitación y evaluación docente que realizan autoridades y grupos

magisteriales a nivel nacional y regional. Un ejemplo de estas acciones, a nivel de secundaria, es la creación de programas que intentan gestionar los múltiples problemas que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje muestran los alumnos. Los cuales están relacionados, no solo con el desarrollo de las capacidades de abstracción y análisis requeridos en las asignaturas de ciencias y matemáticas, sino también con un trabajo psicológico que facilite a los alumnos gestionar sus estados de ánimo, para evitar entre otras cosas caer en una apatía por aprender y finalmente, en algunos, al abandono escolar.

Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos tanto de autoridades como de los gremios docentes, los resultados de las evaluaciones, en lo general en el Estado y en lo particular en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”, presentan números alarmantes de bajo aprovechamiento en las áreas de ciencias y matemáticas, además de abandono escolar, tal y como se presentó anteriormente en este trabajo. Aunado a ello, existe un creciente malestar docente sobre las condiciones e insumos que se tienen a disposición para ejercer la práctica educativa.

Por lo anterior, es relevante investigar cuáles son los factores asociados entre gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa. En términos de analizar lo que se hace, y también para proporcionar información valiosa acerca de cuál es el sentir de los docentes y administrativos con relación a la definición y operativización de los procesos de la gestión pedagógica.



También, se justifica investigar los factores asociados que existen entre la gestión pedagógica y calidad educativa en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”, para comprender las especificaciones y exigencias que representa a la gestión pedagógica operativizar en una escuela que se encuentra localizada en una zona escolar rodeada por un contexto de vulnerabilidad social. Además, se considera la dificultad que se presenta ya que la escuela está compuesta por docentes y administrativos con formaciones y visiones diferentes de cómo se alcanza la calidad educativa. Las cuales

pueden llegar a ser ambiguas y contradictorias, repercutiendo así en la eficiencia del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Otro elemento que justifica este trabajo es que el investigador ha formado parte de la planta docente de la escuela durante los últimos cinco años, impartiendo las asignaturas de Matemáticas I, II y III, Ciencias I “Biología”, Ciencias II “Física” y Ciencias III “Química”. Durante este periodo se ha tenido la oportunidad de conocer y experimentar las diversas problemáticas que se asocian al no cumplimiento de la calidad educativa, tanto desde el punto de vista externo (contexto de la colonia), como interno (deficiente gestión pedagógica). Y como, a pesar del transcurso de los años, las acciones realizadas por las autoridades han sido insuficiente para mejorar los resultados de la escuela.

Con la siguiente investigación se hará un aporte metodológico al estado en cuestión, considerando que la mayoría de los trabajos de gestión pedagógica revisados se enfocan prioritariamente a analizar los factores asociados existentes entre la gestión pedagógica con la calidad educativa a nivel macro, es decir, en el marco de sistemas educativos nacionales y regionales, por otro lado, enfocándose en niveles educativos, siendo, más micro, a nivel escuelas. Mientras que esta investigación partirá de lo que sucede a nivel aula, en las experiencias cotidianas de los profesores de ciencias experimentales y



exactas, cuya realidad escolar y social está enmarcada por un contexto de vulnerabilidad que facilita el abandono escolar.

Asimismo, existen pocos trabajos que consideren un área de formación específica, como las matemáticas y las ciencias experimentales. Además de observar y analizar las técnicas, métodos, estrategias, herramientas y prácticas pedagógicas realizadas por parte de los docentes de estas asignaturas, quienes buscan conseguir la tan anhelada calidad educativa. Recopilar dichas prácticas será de gran utilidad para las autoridades educativas, para los padres de familia, los alumnos y finalmente para los mismos profesores.

1.5. Limitaciones y alcances

Una de las limitaciones de esta investigación, tiene que ver con el acceso a los profesores que conforman el colegiado docente de ciencias y matemáticas. Ya que solamente los del turno matutino son profesores de base, lo que les permite una interacción mayor con el alumnado, y atender con mayor tiempo las cuestiones relacionadas con la gestión pedagógica. En cambio, en el turno vespertino, existe una rotación constante de personal docente, y, por lo tanto, será más complejo darle un seguimiento tanto a su práctica docente como a su relación con la gestión pedagógica otorgada por la escuela.

Otra limitación, tiene que ver con el actual momento de incertidumbre provocado por la contingencia del COVID-19. En la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”, se presentan condiciones de vulnerabilidad y marginación social que dificultan normalmente los procesos de gestión pedagógica, que se agravan aún más por la situación actual. Un ejemplo de ello es la falta de organización que existe hoy entre autoridades, profesores y alumnos para poder brindar el servicio educativo, ya que no existen los medios de comunicación y las tecnologías necesarias para desarrollar el proceso enseñanza aprendizaje a distancia (internet, computadoras, correos institucionales, ni conexiones estables de televisión digital, etcétera).



Por el lado de los alcances esperados, esta investigación puede brindar un análisis crítico e imparcial de los factores asociados, entre la gestión pedagógica otorgada por las autoridades de la escuela y el nivel de calidad educativa que se brinda en las aulas. También pretende facilitar la definición y operativización de este proceso en conjunto con los docentes de esta zona escolar, planteando posibles mejoras focalizadas en su contexto de vulnerabilidad social. Aunado a ello, puede ayudar a identificar las condiciones mínimas necesarias que se requieren para apoyar el logro del aprendizaje en el alumnado, y sumar a la consecución de la calidad esperada. Finalmente, puede ayudar, la consulta de investigaciones previas y de documentos similares en otros estados, en la conceptualización de los lineamientos oficiales relacionados con la gestión pedagógica de la ISEP-BC, facilitando el equilibrio entre la gestión pedagógica, la gestión institucional y la gestión escolar.

1.6. Cronograma de actividades

El siguiente listado forma el cronograma de actividades para desarrollar en esta investigación, tomando en cuenta los semestres de tercero hasta sexto del doctorado. Además, se considera el estado de la cuestión, marco de contexto y referencial, el método, el análisis de resultados y las conclusiones. La siguiente tabla explica el desarrollo del presente trabajo doctoral y se complementa con las gráficas de Gantt en el Apéndice #1.

Tabla 1. Cronograma de actividades.	
• Tercer semestre (2020-2 / julio a diciembre)	Desarrollo del protocolo de investigación y el estado de la cuestión. Considerando una revisión minuciosa de antecedentes, literatura pertinente.



	<p>Revisión general de lo trabajado el semestre anterior, para realizar correcciones puntuales.</p> <p>Desarrollo del marco contextual y referencial. Planteando conceptos clave en base a diferentes teóricos, propuestas educativas y constructos que se necesiten.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Cuarto semestre (2021-1 / enero a junio) 	<p>Revisión general de lo trabajado el semestre anterior, para realizar correcciones puntuales.</p> <p>Estructurar y diseño del método de investigación, con carácter de estudio de caso dentro del enfoque cualitativo. Elección definida de los sujetos de estudio.</p> <p>Diseño de instrumentos considerando la información que el planteamiento del problema.</p> <p>Desarrollo de la técnica de análisis de datos pertinente al enfoque de investigación.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Quinto semestre (2021-2 / julio a diciembre) 	<p>Revisión general de lo trabajado el semestre anterior, para realizar correcciones puntuales.</p> <p>Ingreso al estudio de campo. Aplicación de técnicas e instrumentos para la recogida de datos.</p>



Análisis, interpretación y codificación de datos obtenidos.	
<ul style="list-style-type: none">• Sexto semestre (2022-1 / enero a junio)	Revisión general de lo trabajado el semestre anterior, para realizar correcciones puntuales. Desarrollo de los resultados y discusión de la problemática planteada. Desarrollo de conclusiones, recapitulando lo expuesto a lo largo del trabajo y las aportaciones encontradas.

2. Estado de la cuestión.

En este apartado se analizaron algunos antecedentes sobre investigaciones recientes que comprendan los factores asociados entre la gestión pedagógica y la calidad educativa; principalmente estudios con diferentes visiones conceptuales y metodológicas que aportaron los elementos necesarios para delimitar el objeto de estudio. Estos documentos fueron desarrollados como trabajos de tesis, ponencias o artículos de publicación, recolectados en diferentes fuentes y bases de datos. El criterio para ordenar la información de estos escritos es el cronológico, comenzando con los trabajos más antiguos hasta los más recientes.

a. La investigación analizada fue la desarrollada por Sepúlveda (2012), titulada "Elementos obstaculizadores de la gestión pedagógica en liceos situados en contextos vulnerables", desarrollado en Chile. Tuvo como principal objetivo describir los elementos que dificultan la gestión pedagógica en el nivel de secundaria, en el caso concreto de cuatro liceos en la región de Araucanía, Chile. La metodología fue de corte cualitativo y descriptivo, donde se aplicaron entrevistas semi estructuradas y se organizaron grupos focales con docentes y técnicos pedagógicos. Los resultados evidenciaron que estos liceos carecían de una articulación entre su proyecto educativo institucional y el proyecto curricular contextualizado. Esto se dio por las condiciones propias de las escuelas ya que

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



existía un liderazgo difuso en la gestión pedagógica, lo que generaba un desgaste profesional docente en términos de contar con las condiciones mínimas necesarias para desempeñar con eficiencia su práctica docente.

b. Un trabajo de relevancia fue la investigación de Salinas (2014), nombrado como “La calidad de la gestión pedagógica y su relación con la práctica docente en nivel secundaria, de la institución educativa llamada Policía Nacional del Perú, Juan Linares Rojas, Oquendo, Callao-2013”. El objetivo general consistió en determinar la relación existente entre la calidad de la gestión pedagógica y la práctica docente para alcanzar la calidad educativa. Este trabajo utilizó una metodología cuantitativa, para encontrar dicha relación. Entre sus conclusiones se destacan un análisis de las necesidades docentes de esta institución, quienes consideraban que durante el proceso de enseñanza – aprendizaje la institución debía ayudar con una definición clara del currículo en la práctica docente, con la implementación de estrategias didácticas y la facilitación de recursos didácticos. A su vez, concluyó que el acompañamiento por parte de los agentes educativos durante todo el

proceso de enseñanza - aprendizaje es uno de los pilares para lograr calidad educativa deseada.

c. Otro antecedente considerado, es el artículo de investigación realizado por Beltrán (2014), titulado “Factores que dificultan la gestión pedagógica curricular de los jefes de unidades técnico pedagógicas”. El cual tuvo como objetivo analizar la forma de llevar a cabo la gestión pedagógica en algunos centros educativos que se encontraban en contextos de vulnerabilidad social, expresada mediante la falta de equidad en los procesos, las estructuras y los resultados educativos. La metodología utilizada fue de corte cualitativo descriptivo con un enfoque hermenéutico, utilizando un método comparativo basado en estudio de casos. Entre los resultados destacan, la identificación de los factores que obstaculizan la gestión pedagógica, como son la ausencia de liderazgo, de competencias docentes y de prácticas evaluativas centradas en la finalidad del proceso pedagógico. Además, el hallazgo de que el trabajo de los asesores técnicos pedagógicos con los profesores se basaba más en aspectos administrativos laborales en lugar de los necesarios para mejorar su práctica docente.



d. La investigación desarrollada por Días de Moura (2016), titulada “Cambio educativo y gestión pedagógica en América Latina: estudio comparativo de los conceptos y procesos de gestión de los liderazgos pedagógicos en escuelas de educación básica en México y Brasil”. Es una investigación doctoral desarrollada en la UNAM, cuyo propósito fue comprender la forma de definir y operativizar la gestión educativa, en sus tres vertientes, las cuales son: la escolar, la administrativa y la pedagógica, a partir de las reformas educativas en la década de los noventa en ambos países latinoamericanos. Uno de los propósitos de este análisis, fue dar a la gestión pedagógica un campo de identidad propia desde el punto de vista teórico. Además de justificar su investigación en el creciente interés de ambos gobiernos para ofertar una educación de calidad por medio de la gestión pedagógica. En cuanto al método utilizado, fue el análisis documental y de producción académica de los años 1990 sobre el estado de la gestión pedagógica, acompañados de entrevistas semi estructuradas con agentes que realizan esa labor en la actualidad. Entre los resultados más sobresalientes se encuentra el hecho de intentar reposicionar las reformas de ambos países en un sentido que valore la gestión pedagógica como centro del que hacer educativo.

e. Otra investigación a considerar fue la de Ghisleni y Luce (2016), titulada “Efectos de la evaluación de la política nacional a gran escala en la gestión política y pedagógica de las escuelas de Porto Alegre: Explorando las relaciones y usos”. El

objetivo general del trabajo fue analizar la relación de la escala de evaluación establecida por directivos, profesores y equipos de gestión pedagógica. Donde se requiera conocer cómo se utilizaba en el desarrollo de las clases. Se utilizó un enfoque mixto con la finalidad de obtener la mayor cantidad de datos posibles. Además, las entrevistas realizadas favorecieron la confrontación de posiciones ante este proceso operativo entre docentes, directivos y autoridades. Su conclusión afirma que las evaluaciones de larga escala en un sistema municipal como el de Porto Alegre, Brasil, consideran elementos para mejorar los desempeños académicos que los docentes atienden, pero los resultados dependen del contexto de las escuelas. Que, si bien dejan de lado los estándares nacionales, dan resultados con los estudiantes bajo las necesidades de conocimientos faltantes.

f. Otro estudio a tomar en cuenta es el de Cui (2018), titulado “Una evaluación de la gestión pedagógica en las competencias de los docentes al impartir la lengua
Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



mandarín en escuelas chinas seleccionadas.” El objetivo general de esta investigación fue conocer y evaluar cómo se desarrolla la gestión pedagógica en las clases de mandarín en escuelas primarias y secundarias, aunado al conocimiento de las competencias de los docentes que las imparten. El método utilizado fue el cuantitativo donde se aplicaron diversas encuestas y cuestionarios a alumnos, maestros y directivos de las escuelas seleccionadas. Entre sus principales conclusiones se afirma que los docentes requieren un alto grado de preparación para desarrollar la gestión pedagógica, y no solo el dominio del idioma, sino que también necesitan saber utilizar las diferentes tecnologías y técnicas, además de tener una comunicación constante con sus alumnos y directivos. Concluyen, además, que este tipo de proceso operativo no debe ser diferente al de profesores de otras asignaturas.

g. Otra investigación relevante fue la desarrollada por Irmayani, Kristiawan y Wardiah (2018), titulada “Estrategia de la escuela primaria Pusri Palembang para mejorar la calidad educativa”. Este trabajo tuvo como objetivo conocer las diferentes estrategias y actividades que desarrolla el personal educativo de la primaria, y con ello obtener indicadores de calidad que permitieran garantizarla a todo el alumnado. La investigación fue de corte cualitativo, en modalidad de estudio de caso, y con un enfoque descriptivo. Los investigadores destacaron entre sus principales hallazgos que para alcanzar la calidad educativa deben existir cinco estrategias durante el ciclo escolar, las cuales son 1) Una rutina de supervisión de las clases; 2) Delegar la autoridad entre todos los miembros de la

escuela; 3) Mejorar la calidad de los docentes con entrenamientos, mesas de trabajo y tecnología; 4) Realizar evaluaciones constantes, y 5) Que el director este siempre comprometido a apoyar, siendo un ejemplo de liderazgo para la escuela.

h. Por último, está el trabajo de Guerrero (2019), titulado “Calidad educativa en México: Una propuesta de concepto desde un enfoque pedagógico”. Su objetivo general, fue demostrar que el concepto de la calidad educativa en México es un fin a lograr por parte del sistema educativo nacional, y no un medio para mejorar las prácticas educativas. Se trabajó con un método cualitativo basado en el análisis documental de diferentes discursos y conceptos presentes en textos y conferencias de las autoridades educativas que giran en torno a la calidad de la educación. En cuanto a los principales resultados conseguidos, destaca, que la definición de calidad educativa es cambiante dependiendo de quién la interprete,



encontrando publicaciones e investigaciones que difieren en su conceptualización y forma de operativizar. Concepciones que iban desde el aspecto sindical, hasta el administrativo - empresarial. Finalmente concluyendo que el término calidad educativa está lejos de poseer un significado aceptado de manera unánime, además de que, ante las preocupaciones políticas y sociales, cuesta definir una gestión pedagógica que lo cobije.

Las investigaciones antes mencionadas muestran un interés genuino en el estudio de los factores asociados entre la gestión pedagógica y calidad educativa. Si bien se diferencian con las técnicas, métodos, conclusiones y contextos de estudio. Coinciden en la importancia del ejercicio investigativo dentro de este quehacer y finalidad de la educación. Misma que se desarrollará en la presente tesis.

3. Marco de contexto

En el siguiente capítulo se presenta un análisis contextual de la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”, que es el objeto de estudio de la presente investigación, donde se explican las características de esta comunidad educativa. Para ello se consideró su origen histórico, la situación sociocultural que enmarca a los habitantes que conforman la población que acude a dicho centro, así como sus características demográficas. Para obtener esta información se revisaron varias fuentes de información que van desde artículos de investigaciones, notas periodísticas, bases de datos académicas y laborales, hasta paginas gubernamentales, las cuales consideran las diversas situaciones sociales, históricas, demográficas y económicas de esta zona; entre los que sobresalen los problemas de vulnerabilidad que la atraviesan, mismos que repercuten tanto en las características de la escuela como en el desempeño de sus estudiantes.

3.1. Historia y demografía de Baja California, de Mexicali y del Fraccionamiento Valle del Puebla.

Para conocer a la comunidad de Valle del Puebla, que es la colonia en donde se sitúa la escuela sujeta al estudio, es necesario describir de manera breve la evolución histórica de Baja California y de su capital Mexicali, iniciando por su desarrollo agrícola, hasta su evolución en zona industrial y de comercio internacional. Este dinamismo económico de la región comenzó en la primera mitad del siglo pasado, a partir de 1914 donde diferentes empresas agropecuarias llegaron a esta zona del noroeste de México, dentro de las que se encuentran las dedicadas a la alfalfa, el trigo y el algodón. Almaraz (2015), relata que



en esta zona, sin antecedentes de haciendas coloniales, una veintena de empresas extranjeras inició y definió este emporio agrícola con una estrategia exportadora.

Por su parte, los gobiernos mexicano y americano detonaron el crecimiento económico de la región, facilitando el desarrollo de fábricas de diferentes tipos que van desde la industria tracto motora y alimenticia, hasta la electrónica y aeroespacial, en los últimos años. Aprovechando, además, su vecindad al norte con el estado de California, que posee una de las mayores economías de los Estados Unidos de América, y su proximidad con varios países de Asia, logrando convertir al estado de Baja California en una de las fronteras de comercio más importantes del país. Tal como afirman Talmage, et al., (2019), esta región se considera como una de las más dinámicas del mundo, debido a las substanciales diferencias que pueden existir en ambos lados de la frontera, mismas que van desde lo racial, y lo cultural, hasta lo económico y lo territorial.

En el caso particular de Mexicali, los primeros ejidos que surgieron fueron el Michoacán de Ocampo, el Nuevo León, el Sinaloa, y el Puebla, entre otros, los cuales se encontraban junto a las cosechas. Estos fueron habitados al inicio por migrantes mexicanos del centro y sur del país, así como por extranjeros, asiáticos, indios y americanos. Este hecho, junto a la llegada de más compañías de otros rubros económicos empezó a absorber a los ejidos próximos al centro de la ciudad hasta convertirlos en fraccionamientos. Un ejemplo claro de este fenómeno es el del ejido Coahuila, el cual se convirtió en lo que actualmente es la unidad central de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

Lo anteriormente expuesto, es un fenómeno que continúa en la actualidad, como se visualiza en la Figura 1, donde la zona urbana sigue “engullendo” los ejidos, como el Puebla, creándose varios fraccionamientos a su alrededor, donde destacan, según el INEGI (2020), los fraccionamientos Valle del Pedregal, Pradera Del Sol, Robledo y Valle del Puebla; los cuales fueron creados para proporcionar viviendas para los empleados de las zonas industriales recién creadas. Este fenómeno de ampliación de la mancha

urbana detonó por parte del gobierno inversión para facilitar la movilidad, tal es el caso del mejoramiento de la carretera federal número dos y de varias líneas exprés de transporte público (similar al Metrobús en la ciudad de México), las cuales recorren los fraccionamientos antes mencionados, así como, sus zonas industriales y comerciales.

En el caso particular del fraccionamiento Valle del Puebla, en la actualidad existe un notable abandono de muchas de las viviendas que lo componen, en donde según la Secretaría de Gobernación (2016), se encuentran un total de 3076 predios abandonados



que representa un 16.71 % de todo el municipio de Mexicali. Esto se dio, entre otros factores, a que en un inicio se ofertaron créditos hipotecarios con bajo costo inicial, los cuales, al pasar el tiempo, fueron subiendo, debido a que están fijados en una unidad mercantil variable (UDI), que provocó que muchas de las personas que los solicitaron no los pudieran cubrir, a partir de los salarios percibidos en las fábricas, que según el motor de búsqueda de trabajo "Indeed" (2020), el promedio mensual salarial de los empleados de maquiladora fue de 5700 pesos mexicanos de pago.

Sin embargo, a pesar de lo anterior, este fraccionamiento es uno de los más habitados de Mexicali, según los estudios de factibilidad de mercado de Market Data México (2018), se estima que en esta zona se tiene un aproximado de 30 mil personas, distribuidas en un área de 320 hectáreas cuadradas, en cuya superficie existen un total de 7280 hogares, siendo incluso de las colonias más grandes de todo el Estado. En ella se contabilizan alrededor de 717 habitantes por km², donde el rango de edad que aglutina más personas oscila entre los 1 a 29 años, sumando alrededor de 17 mil habitantes. Asimismo, cuenta con un registro de 370 establecimientos comerciales en operación, tales como farmacias, estéticas, abarrotes, restaurantes etc. Donde laboran alrededor de 2,000 personas.

3.2. Contexto sociocultural de la población del Fraccionamiento Valle del Puebla.

Según Barnett y Casper (2001), el contexto sociocultural comprende las características del lugar donde los individuos se desarrollan en determinadas condiciones de vida, trabajo, economía, nivel de ingresos, nivel educativo y está relacionado con los grupos a los que pertenece.

El fraccionamiento Valle del Puebla inició su construcción a finales de la década de los noventa, posee un entorno variado y muy desigual, ya que existen familias con recursos económicos para poder darse ciertos lujos, lo que contrasta con otras en situaciones de pobreza moderada, que no llega a ser extrema. Sin embargo, carecen de bienes que son indispensables en este municipio por el clima desértico, tales como aparatos de refrigeración. Además de que a algunos se les dificulta complementar la canasta básica de alimentación con carne o pollo. Al respecto Lechuga y Gómez (2015), afirman que

desde el año 2000 hasta la actualidad existe, en México, un “estancamiento estabilizador” en cuanto al crecimiento del PIB, lo cual afecta al consumo de bienes, principalmente aquellos relacionados con la canasta básica.



En relación con lo anterior, se pueden distinguir tres tipos diferentes de población que habitan en el fraccionamiento Valle del Puebla:

En primer lugar, se tiene a la población llamada por algunos autores como commuters, que en palabras de Vega (2016), son los individuos que residen en alguna ciudad de la frontera norte de México, pero cotidianamente cruzan la línea fronteriza para trabajar en las ciudades estadounidenses contiguas. En el caso de Valle del Puebla, ellos viajan desde tempranas horas a realizar diferentes actividades económicas en el condado de Imperial (valle agrícola del colindante estado de California), por lo cual sus ingresos son los mayores de esta colonia. Con el dinero en dólares que obtienen los commuters, llegan a mover gran parte de la economía del fraccionamiento y del municipio, ya que suele ser más barato comprar casa y comida en México además de servicios básicos. Incluso han ayudado a generar fuentes de trabajo en la localidad, que pueden ser desde pequeños negocios como abarrotes, hasta compraventa de autos usados y seminuevos.

En segundo lugar, se tiene a las “poblaciones flotantes” que como afirma Gándara (2020), son un grupo demográfico de personas sin residencia permanente o simplemente son diversos subgrupos que no poseen un destino fijo para su migración. Este tipo de población posee la característica de residir un tiempo determinado, con la finalidad de poder cruzar a Estados Unidos, persiguiendo el sueño americano, pero incluso si llegan a lograrlo, se mantendrán en constante movimiento migratorio. Por lo general este tipo de población solicita apoyo humanitario como refugiados constantemente. Estos habitantes se posicionan comúnmente dentro de fraccionamientos que se ubiquen a las afueras de Mexicali, entre los que destacan los Santorales, las Lomas, Robledo, Valle del Puebla entre otros. Ellos recurren a estas zonas porque se apropian de casas que han sido previamente abandonadas.

Mientras estas “poblaciones flotantes” se mantienen dentro de Valle del Puebla, suelen formar parte del comercio y utilizar varios de los servicios públicos disponibles, dentro de los cuales están los educativos, situación que, si bien genera muchos problemas, por su constante transitoriedad y poca permanencia, llega a ser una labor necesaria e indispensable para darles el acceso a sus hijos de un mínimo de educación escolarizada que les de mayores probabilidades de movilidad social. Lo anterior considerando que tienen protección a nivel estatal con base a la “Ley de Protección y Derechos de los Migrantes” publicada por el Congreso del Estado de Baja California (2015), cuyo objeto



es “coadyuvar con las autoridades federales, en la protección sus derechos humanos, en los que podemos considerar a la educación como parte de estos” (p. 4).

Para concluir, está la población nativa del fraccionamiento, la cual posee ingresos económicos entre medios y bajos. Esta se caracteriza porque los mayores de edad tienen trabajos en las fábricas y en los comercios locales, sus niveles de educación son entre secundaria y preparatoria, siendo muy pocos los que llegan a ser profesionistas. Cabe destacar, que muchas familias pertenecientes a esta población se ven en la necesidad de recurrir a los programas de apoyo que proporcionan los tres niveles de gobierno y de esta forma poder sobrevivir.

Al existir esta pluralidad de tipos de población, se abre, dentro del mismo fraccionamiento una brecha notable tanto en lo económico como en la cohesión familiar. Así pues, existen personas que ven en la delincuencia un mecanismo para obtener recursos económicos que les permitan mantener a sus familias. Prueba de lo anterior son los datos arrojados por SEGOB (2016) donde encuentran que el 59.3% de la población de Valle del Puebla encuestada, externa la problemática de seguridad pública por el vandalismo, inseguridad y venta de drogas.

A raíz de lo anteriormente expuesto, el fraccionamiento Valle del Puebla es considerado, por las autoridades uno de los más peligrosos del municipio de Mexicali. Según la Guardia Estatal de Seguridad e Investigación (2020), en el presente año se han registrado más de 150 delitos de mediano y alto impacto. Tal como lo muestra la Figura 2, el Fracc. Valle del Puebla se encuentra en el primer lugar de mayor incidencia delictiva superando a otras colonias populares de Mexicali.

Se considera, además, que parte de sus habitantes viven en condiciones de vulnerabilidad social. Lo que significa que, son personas que no siempre llegan a tener suficientes ingresos para su alimentación, cubrir los gastos domésticos como electricidad y agua, (lo que puede ser fatal en una ciudad como Mexicali que padece altas temperaturas en verano). Asimismo, dicha vulnerabilidad implica condiciones de seguridad y ambientales no adecuadas para actividades de esparcimiento, dado que existe un alto abandono de viviendas, según el periódico El Imparcial (2020), existen alrededor de 2400 casas abandonadas entre los fraccionamientos de Valle del Puebla y Ángeles de Puebla.

Ambas cuestiones, inseguridad y viviendas abandonadas van directamente ligadas a la economía y políticas públicas que se desarrollan en este fraccionamiento. Aunque cabe



resaltar, como afirman Sánchez y Egea (2011), no todos están expuestos a los mismos riesgos y solo aquellos grupos que se ven amenazados en sus necesidades básicas por cuestiones económicas, políticas y sociales, llegan a poseer esta condición de vulnerabilidad.

3.3. Contexto escolar de la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.

A pesar de las problemáticas antes planteadas, existen muchas personas en lo individual, así como familias y autoridades gubernamentales que demuestran un interés por mejorar el hábitat del fraccionamiento. Esto se ejemplifica en la creación y mantenimiento de diversos comercios, parques, zonas deportivas, zonas médicas y aún más importantes, varios centros integrales. Algunos de estos centros se convirtieron en escuelas oficiales durante los años 2007 a 2009. Entre los que se incluyen cinco preescolares, tres primarias y una secundaria. Estas escuelas son indispensables para los padres de familia de esta comunidad; puesto que aquí es donde sus hijos pueden formarse de manera integral, y convivir de forma sana con otros niños, mientras ellos se encuentran laborando.

Entre las escuelas destaca la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”, que es una institución educativa federal de nivel básico, siendo la única en este nivel educativo de todo el fraccionamiento. Tiene como domicilio social la Av. Cholulteca 3806, Valle del Puebla Segunda Sección, 21395. En esta secundaria se atienden aproximadamente a 1200 alumnos en los turnos matutino y vespertino, donde se imparten clases a 12 grupos de primero de secundaria, 12 grupos de segundo y 12 de tercero.

Para poder atenderlos, la escuela cuenta con 21 salones, una biblioteca, un aula de medios, equipada con 32 equipos de cómputo, 4 baños, una cooperativa, una cancha de basquetbol y 2 porterías de fútbol. Aunado a la infraestructura, la secundaria cuenta con programas para apoyar al alumnado, como son los desayunos escolares para estudiantes con escasos recursos económicos, además de estar en coordinación con el departamento de policía de Mexicali y la Fiscalía del Estado para impartir programas de prevención de adicción y delito. Aunado a lo anterior existen programas en convenio con el sector industrial para apoyar al alumnado, por ejemplo, el programa llamado “Ciencias contra la violencia” con la empresa BOSCH y la Universidad “16 de Septiembre”.

Con respecto a la planta docente, se cuenta con una cantidad de 66 profesores, de los cuales 27 son de tiempo completo, que imparten clases en ambos turnos. De la cantidad antes mencionada 20 de los docentes de base se ubican en el turno matutino y el turno vespertino es cubierto por profesores interinos. Cabe señalar, que se cuenta con más de



un profesor de tiempo completo por área formativa, considerando las asignaturas de formación básica como son español, ciencia, matemáticas, educación física, tecnología y sociales.

Como se mencionó anteriormente, más de la mitad de los estudiantes que asisten a las escuelas de Valle del Puebla, viven en condiciones de vulnerabilidad, y esto afecta su desempeño académico, situación que se ve reflejada en la secundaria durante el desarrollo de las diferentes actividades escolares, la convivencia con sus pares, además de la conducta con sus familias, donde suelen presentar actitudes antisociales e incluso violentas. Este tipo de comportamientos y su relación con su grado de vulnerabilidad social han sido ampliamente estudiados, como lo expresa Richaud (2018), al afirmar que:

Los niños que viven en vulnerabilidad social llegan a poseer únicamente los recursos básicos para subsistir, es decir alimentación básica y aseo simple. Por lo que en las aulas con frecuencia afrontan situaciones disfuncionales caracterizadas por bajo análisis de problemáticas planteadas y reestructuración cognitiva, al mismo tiempo alta evitación y falta de control emocional con los demás compañeros (p. 27).

Esto se complementa con los resultados de las diferentes evaluaciones que hace a la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”, en relación a cómo entran los alumnos de nuevo ingreso en cuanto al dominio de los conocimientos generales necesarios para empezar su formación secundaria. En el actual ciclo escolar 2020 – 2021 el promedio en matemáticas fue de 7.5 para el turno matutino y 6.6 en el turno vespertino, y en Ciencias arrojaron un promedio de 7.55 en la mañana y 7.01 en la tarde.³ Como último dato estadístico, para consolidar el efecto de la vulnerabilidad en el desempeño escolar de los estudiantes, se tiene el porcentaje de retención de esta escuela, los cuales están entre 75% y el 85% en el turno matutino y entre el 60% al 75% en el turno vespertino.

Las observaciones anteriores permiten observar cómo la segregación socioeconómica en la que se encuentran muchos de los estudiantes afectan el desarrollo de su aprendizaje, como lo menciona Bellei (2013), al decir que un factor relevante de la inequidad educativa está relacionado con los contextos de vulnerabilidad social con los que se convive. Esto genera, a su vez, una situación de desbalance en el nivel de desempeño que se desea alcanzar en las escuelas afincadas en dichos entornos vulnerables, sin importar mucho el nivel educativo que se estudie.

Finalmente muestran de manera general las deficiencias que presentan muchos de los alumnos en la adquisición de un capital intelectual que les permita desarrollarse tanto



cognitiva, emocional y socialmente dentro de su entorno inmediato. Sin embargo, son realidades que pueden reducirse con el esfuerzo de las familias, el gobierno y las escuelas, si actúan coordinadamente. Por lo anterior, las instituciones educativas de esta zona de Mexicali se vuelven más importantes aún, que en contextos de mayor cohesión familiar y de mayores recursos económicos, para poder hacer un frente común que sirva

como instrumento de movilidad social, incluyendo a quienes asisten a la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.

4. Marco referencial.

A través de este marco referencial se describen los elementos teóricos que fundamentan la investigación. Comprende la exposición de las teorías o elementos conceptuales que se consideran necesarios para la interpretación de nuestro objeto de estudio. También se definen los significados de los términos que se emplean con mayor frecuencia, así como sus relaciones.

Este capítulo está estructurado en cuatro partes: a) La primera hace un recorrido por las principales teorías de la gestión desarrolladas en el mundo occidental a partir del origen etimológico de la palabra. b) La segunda parte explica cómo la gestión como metodología que busca la mejora de los procesos pasó de la industria al ámbito educativo. c) En la tercera parte se desarrolla el concepto de calidad desde su origen en los sectores económico, hasta la multiplicidad de concepciones que tiene el término, dependiendo de su contexto de uso. Finalmente, d) en la última parte se desarrolla el uso del término calidad en el ámbito educativo, exponiendo los diferentes acercamientos que tanto organismos gubernamentales como investigadores educativos han desarrollado a partir de su intención por mejorar el aprovechamiento escolar.

4.1. Análisis histórico y teórico sobre el concepto de gestión.

4.1.1. Origen del término gestión.

El término gestión proviene de dos palabras latinas, de *gestio*, definida como una actitud o movimiento del cuerpo y de *gerere*, que implica la idea de ejecutar una acción. Por lo tanto, en la Antigua Roma, gestionar algo implicaba un conjunto de acciones físicas que



alguien debía ejecutar (Corominas y Pascual, 2012). Con la llegada de la Revolución Industrial, en el siglo XVIII, la gestión quedó asociada a las acciones encaminadas a garantizar una organización y ejecución óptima de los procesos productivos que proliferaron con la llegada de las máquinas de vapor y los telares. Corominas y Pascual (2012), afirman que fue en el 1884 cuando dicho término fue presentado como una nueva

tecnología asociada a la administración. Y sería posteriormente en las décadas de 1920 y 1930 cuando se convertiría en una disciplina de las ciencias administrativas destinada a apoyar a las empresas a obtener los resultados deseados.

Con respecto a la evolución de la forma moderna de concebir y operativizar la gestión, inicia a principios de 1900 y se prolonga hasta finales del siglo XX, sobresaliendo cinco teorías, que han marcado el orden operativo y logístico en la mayoría de las organizaciones públicas y privadas, incluyendo las relativas a la educación, por lo cual resulta fundamental describirlas y conocer sus diferencias.

4.1.2. La gestión científica.

Surge alrededor del año 1890, también es conocida como Taylorismo en homenaje a Frederick W. Taylor, quien realizó una serie de estudios y análisis técnicos para mejorar el rendimiento físico en las diferentes actividades de la ingeniería y la industria. Para ello planteó estudios de tiempos y movimientos, que implicaban la medición del trabajo de los obreros, donde el tiempo iba en relación con los estándares permisibles de lo que se deseaba producir. Aunado a lo anterior, en este proceso de gestión, se agregaba un sistema de incentivos a los empleados más productivos, repartiendo así, con ellos las ganancias obtenidas por el exceso de productividad (Castro, et al., 2017).

Además, la gestión científica contempla las ideas de Henry Laurence Gantt, quien es considerado el padre de la gestión y contribuyente significativo al Taylorismo. Este autor como afirma Manrique (2016), concibe a la gestión como el arte de saber lo que se quiere hacer para realizarlo de la mejor manera y por el camino más eficiente. Para lograrlo,



propuso la hoy llamada “gráfica de Gantt”, que es un cronograma de actividades que facilita la planificación, poniéndola además en práctica en la industria acerera de Estados Unidos, en donde tenía un puesto de consultor de diseño.

Otra de las características de la gestión científica es la división del trabajo en el área directiva y el área operativa, subdividiendo sus tareas, lo cual genera una mezcla del proceso laboral con los principios básicos del método científico para optimizar las

diferentes labores que se realicen. Este tipo de división requiere un alto grado de control sobre las prácticas de los empleados por parte de los administradores, donde la revisión de actividades llega a ser tan minuciosa que en ocasiones puede causar disputas entre los empleados y directivos.

Es importante señalar, que esta teoría de la gestión surgió en una era en que la mecanización y automatización industrial todavía no eran una realidad masiva. Sus métodos ayudaron a extender el sistema americano de manufactura, como el mismo Gantt lo demostró (Hernández, 2013). Sin embargo, a pesar de estas mejoras, existen varias críticas a sus métodos, por ejemplo, la relacionada con la extensa destitución de trabajadores del proceso productivo. Ya que al descomponer procesos productivos en unidades más simples de trabajo basadas en el cero desperdicio, se hacen innecesarios muchos puestos antes considerados indispensables y con ello sientan las bases de la automatización y la subcontratación. Otra crítica a esta teoría es la expresada por Barba (2010), quien retoma las ideas Robert F. Hoxie, quien en 1915 enfatizó que la gestión científica solo se fija en el cansancio físico del trabajador y no considera el mental. Asimismo, se limita a los problemas dentro de la fábrica y olvida las circunstancias externas que la rodean y que afectan su desempeño.

4.1.3. La gestión administrativa.

Esta teoría fue producida por la escuela estructuralista de Alemania en 1900, y tiene como principal exponente a Henry Faylol, quien concibe a la gestión como un proceso articulado



que debe cumplirse para mantener un equilibrio entre la administración y los trabajadores. Esto incluye considerar los hábitos de eficiencia en los empleados, y el desarrollo un sistema de bonos similar al de Taylor, mismas ideas que llevan más de medio siglo implementándose (Rahman, 2012).

Entre sus características, retoma la propuesta de la división del trabajo hecha por la gestión científica, pero ahora, la divide por departamentos, dependiendo de las funciones desempeñadas, asumiendo a las organizaciones como estructuras con funciones muy

específicas. Como son, las funciones técnicas que desarrollan la producción; las comerciales que generan estrategias de ventas y las financieras; las complementarias como la de seguridad, quienes se encargan de proteger los bienes materiales y a los trabajadores; y, por último, las contables, en donde se registran y planean los gastos e ingresos financieros.

Junto a estas funciones este tipo de gestión contempla que toda organización debe llevar a cabo para su buen funcionamiento cuatro acciones, las cuales son: a) la planeación y control de metas y objetivos; b) la organización de las tareas, donde se explique claramente cómo serán realizadas y quienes las ejecutarán; c) la elección de quién tomará las decisiones para alcanzar los objetivos estratégicos; y finalmente, d) las enfocadas a la dirección y la toma de decisiones oportunas, en donde se define el orden estructural, teniendo en cuenta quiénes están al frente del proceso.

Otro autor importante para el desarrollo de esta teoría fue Max Weber quien fue un sociólogo alemán nacido en 1864, y que, debido a su formación humanística, enfocó la gestión administrativa hacia la comprensión de las personas. De acuerdo con Jones y George (2014), Weber usó la gestión administrativa como base para establecer los principios del trabajo burocrático, con la finalidad de crear organizaciones eficientes que se dediquen a resolver los problemas de la sociedad y de las empresas dentro del gobierno. Las principales características de estas organizaciones para ser eficientes, según Weber deben ser: legalizar las normas que las rigen; darle formalidad a las



comunicaciones internas y externas; hacer una división del trabajo por cargos específicos; desarrollar una especialización y profesionalización de las áreas de trabajo, considerando la creación de perfiles expertos en cada área; y finalmente crear un sistema de evaluación por competencias técnicas, para premiar al trabajador que cumple tanto su capacitación como sus resultados esperados.

A pesar de que la teoría de la gestión administrativa aportó muchos elementos fundamentales para el buen funcionamiento de las organizaciones, ha enfrentado a lo largo del tiempo fuertes críticas, entre las cuales destacan: la impersonalidad de las

normas que rigen el trabajo; las inexistencias de normas fundadas en las necesidades específicas de los trabajadores; la creación de jerarquías establecidas desde la autoridad, sin tomar en cuenta los procesos mismos; la creación de procesos largos y burocráticos para formalizar operaciones simples; y, finalmente la creación de un sistema meritocrático en donde no siempre, el más preparado es quien más rinde.

4.1.4. La gestión del comportamiento organizacional.

Esta teoría surge en 1920 y se enfoca en los grupos e individuos que operan dentro de una estructura de trabajo, con la finalidad de poder aprender, controlar, predecir y comprender cómo las personas se desenvuelven dentro de una organización. La teoría considera a las organizaciones como unos sistemas cooperativos y racionales, donde debe existir un proceso de reciprocidad, además de un equilibrio entre los participantes, los cuales necesitan incentivos, y al mismo trabajo colaborativo entre empleados a la hora de laborar. En esta teoría los conflictos entre los objetivos de los individuos y las organizaciones son inevitables pues suelen ser incompatibles. Para ello, prevé la necesidad de negociaciones en donde se involucren ambas partes, además de focalizarse en el desarrollo de habilidades de negociación para tratar a las personas, los problemas y los conflictos entre ellos. Entre los principales exponentes de la gestión del



comportamiento organizacional están Mary Parker Follett y Douglas McGregor (Manrique, 2016).

Follett, fue una trabajadora social de profesión y consultora de empresas, de acuerdo con Gibson (2014), ella era una anomalía para sus tiempos, ya que consideraba que la gestión debía tener un enfoque humanista administrativo dentro de las organizaciones. Entre sus contribuciones está el reducir la brecha entre el enfoque mecanicista del taylorismo, a uno contemporáneo cuya base se enfoca en el comportamiento humano. Para ello utilizó el sistema de solución de problemas administrativos, que consiste en llevar a cabo diversas acciones para resolver alguna cuestión mediante procesos de razonamiento. Además, sostenía que ninguna persona podría sentirse completa a no ser

que formara parte de un grupo, ya que los humanos crecen gracias a sus relaciones con miembros de otras organizaciones tales como la familia, la comunidad y el trabajo (Whipps, 2014). Por otra parte, consideraba que la gestión debía promover el “arte de hacer las cosas mediante personas”, promoviendo un contacto directo entre los trabajadores, añadiendo a ello el factor tiempo, con el fin de optimizar sus resultados.

Por su parte McGregor (2007), egresado del MIT, aportó a este estilo de gestión su teoría de las expectativas, donde sugiere que una persona actúa de una manera según la creencia de que, tras realizar una acción, llegará la recompensa. En ella se describen dos modelos contrastantes de motivación basada en la fuerza laboral, representando dos visiones distintas del trabajo y las formas de dirección. Las teorías "X" y "Y" las cuales se describen en su libro “El lado humano de las empresas” en donde explica la diferencia entre ambas teorías.

La teoría X se basa en un estilo de administración tradicional, estricto y rígido. La creencia principal de este modelo es que las personas son un simple medio de producción. Los directivos consideran que los trabajadores sólo se mueven por motivaciones económicas, rehúyen de las responsabilidades, necesitan ser dirigidos y poseen métodos deficientes de trabajo. En este modelo se implanta un estilo de liderazgo de mando y control desde



un punto de vista negativo a la naturaleza humana, en el que los superiores crean esquemas de trabajo, diseñan los objetivos, instruyen a los trabajadores y controlan que las tareas que se desarrollen como ellos desean. Creen, además, que los empleados deben tener claro quién es su líder y guardarle respeto y obediencia (Madero y Rodríguez, 2018).

La teoría Y, por su parte, obedece a un comportamiento más actual y cada vez más utilizado. La creencia de este estilo de liderazgo es que los trabajadores se esfuerzan, se auto dirigen, se motivan y se organizan por sí mismos. El trabajo para ellos es algo natural, por lo que siempre muestran su lado más competente y creativo. Este estilo permite que el trabajador impulse su aprendizaje y desarrolle un crecimiento personal y profesional. En este caso, los líderes o superiores creen que, otorgando las

condiciones y herramientas adecuadas, sus empleados desempeñarán las funciones que les corresponden de manera correcta. Consideran, además, que la satisfacción de realizar un trabajo bien hecho es un factor motivador. (Ramírez, 2018).

4.1.5. Teoría del ambiente organizacional.

También conocida como la “Teoría general de los sistemas,” fue propuesta por los psicólogos Daniel Katz y Robert L.Khan, quienes consideraron a las organizaciones como sistemas vivientes. Ellos proponen que las organizaciones funcionan dependiendo de su entorno, lo que las transforma en "sistemas abiertos" en donde se visualiza una interrelación holística con el medio que le rodea. Es aquí donde dos procesadores se aplican dentro del sistema para hacerlo funcionar; el primero, el "input" que maneja la cantidad de recursos, los cuales pueden ser la energía, la materia prima o la información. El segundo es el "output", que son las corrientes de salida del sistema, que se reflejan en algún producto, bien o servicio requerido por el medio (Salas, 2011).

Aunado a lo anterior, al aplicar la teoría general de sistemas, las organizaciones dependen de tres momentos, que son: 1) la “autorregulación”, para tomar acciones



correctivas; 2) la “equifinalidad” que es la habilidad para conseguir un mismo objetivo; y 3) la “entropía negativa” o la habilidad para dispersar la energía negativa entre los trabajadores que participan dentro del sistema (Pérez, et al., 2016). Otro aspecto a destacar de esta teoría es la visión holística que posee, que según Salas (2011) se da cuando todas sus partes trabajan y se afectan mutuamente, demostrando así la importancia que existe entre los factores estructurales; los funcionales; los sociales y hasta los psicológicos dentro de las empresas, mismos que consideran las interrelaciones con diversos aspectos del entorno.

4.1.6. Teoría de la gestión estratégica.

La “Teoría de gestión estratégica” propuesta por Igor Ansoff y Peter F. Drucker, expone que la gestión existe desde un planteamiento estratégico, basado en el pensamiento

analítico y el compromiso de los recursos. Con ello se determina una noción que influye sustancialmente en todas las decisiones de la organización y focalizadas en los resultados, alcances y logros planteados desde los procesos administrativos. Además se diseñan estrategias competitivas que crean una estructura organizacional favorable a los recursos, con la finalidad de alcanzar el éxito en los sectores públicos o privados (Romo y Márquez de León, 2014).

Aunado a lo anterior, la gestión estratégica tiene en cuenta cinco etapas, que van desde 1) El establecimiento de metas, que consiste en tener objetivos claros para la organización, que se pueden definir a corto o largo plazo; 2) El análisis, en esta etapa se recopilan datos e información relevantes para las metas y logros, priorizando las necesidades de la organización para convertirla en una entidad sostenible con iniciativa de crecimiento; 3) Formulación estratégica, en este paso se revisa la información obtenida del análisis para establecer acciones con los recursos que se tienen y en caso de no tenerlos, buscar acciones para conseguirlos; 4) Implementación de la estrategia, este paso es fundamental para tener éxito en la organización, aquí todas las personas



involucradas deben tener claro las acciones para garantizar el éxito en el proceso, además todos los recursos ya deben estar garantizados en su totalidad; 5) Evaluación y control, en esta etapa final se incluyen mediciones de desempeño y revisión constante de asuntos internos y externos, junto con acciones correctivas en caso de ser necesarias. Los datos obtenidos en esta etapa ayudarán a cualquier cambio de la estrategia en un futuro (Maldonado, 2019).

Para concluir, este proceso operativo también es definido como una herramienta esencial para el análisis de las diferentes situaciones en las empresas, ya que permite desarrollar actividades como formulación y evaluación de alternativas, que ayudan a optimizar los recursos disponibles (Prieto, 2011).

4.2. El paso del concepto gestión de la industria a la educación.

4.2.1. La gestión dentro de la educación.

Una vez analizadas las principales teorías de la gestión es necesario que se exponga cómo fue el tránsito de la misma al ámbito educativo. En ese sentido, fueron la gestión administrativa y la estratégica las primeras en introducirse en las áreas sociales del gobierno, siendo en la educación donde tuvieron una acogida inmediata.

La gestión educativa surge entonces, en la década de los 80 en Estados Unidos, como producto de los movimientos de reformas educativas y los resultados de las investigaciones en las disciplinas de la administración. Según López (2017), la gestión educativa nace unida al concepto de liderazgo, y se aplican con la misión de mejorar la educación en la sociedad, además de pretender extenderlas en todo el mundo.

Es necesario subrayar que la gestión educativa comparte con las diferentes teorías de la gestión empresarial el hecho de que son procesos aplicados en los sectores de la producción en donde se tiene como objetivo la producción de bienes y servicios, en el cual las personas trabajan de manera colectiva. Pero con la diferencia de que los objetivos que persigue buscan desarrollar el aprendizaje en los individuos. Para ello



considera que la educación es una práctica social, que históricamente busca la formación de individuos focalizados en un contexto.

Así pues, la gestión educativa, se concibe como el proceso orientado al fortalecimiento de las escuelas, tomando en cuenta tanto el marco de las políticas públicas, los procesos pedagógicos y las diferentes tareas que se realizan en las escuelas, encaminadas a responder a las necesidades formativas de la población. En palabras de López (2017):

Es el proceso mediante el cual, el directivo determina las acciones a seguir (planificación) según los objetivos institucionales, las necesidades detectadas, los cambios deseados y demandados, las nuevas acciones solicitadas, la forma cómo se realizarán estas acciones (estrategias) y los resultados que se lograrán (p. 208).

Ahora bien, si se pretende garantizar el óptimo desarrollo de este proceso operativo, es necesario -al igual que en el sector privado- considerar a la planeación como la base para alcanzar los objetivos planteados por los sistemas educativos, en donde se establecen estrategias y tareas específicas para la formación (Espinoza, et al., 2019). Este es un

trabajo que debe realizarse dentro de las escuelas y guía toda acción en la comunidad educativa, con el trabajo unificado de los miembros del colegio de docentes. Además, con ello se puede alcanzar una calidad en la organización del trabajo de la escuela ya que “es un factor clave para el cumplimiento de la planificación y de ella depende la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje” (Espinoza, et al., 2019).

Con respecto a los enfoques generales que tiene la gestión educativa se divide en tres: el primero de ellos es el burocrático, el cual se cimienta en la gestión administrativa, donde se adecua a los fines formativos a alcanzar; el segundo es el sistémico que considera a las escuelas como una empresa que se debe operar bajo la perspectiva de la producción; por último, el gerencial, que considera que toda institución debe alcanzar una armonía y para lograrlo requiere de la planificación de sus actividades bajo un proceso ordenado y racional.



Aunada a la correcta implementación de los procesos de gestión sin importar qué enfoque se considere, dentro de su operatividad debe existir un liderazgo entre los integrantes involucrados en este proceso operativo, el cual por lo general recae en los directivos; quienes deben de formular, controlar y evaluar las metas trazadas en la gestión escolar, programas y planes de estudio; así como las estrategias de implementación. Además, deben ser capaces de organizar, orientar, y controlar el trabajo técnico-pedagógico, didáctico-metodológico, asimismo, proyectar y controlar el desarrollo profesional de los docentes del claustro. Sin embargo, cabe resaltar que, al existir tantas tareas de gestión, los directivos necesitan el apoyo de sus docentes y personal administrativo, resultando en una colaboración estratégica para el eficiente cumplimiento de los objetivos planteados.

4.2.2. Clasificación de la gestión educativa “desde la perspectiva de su aplicación”.

La gestión educativa puede clasificarse también, en función de dónde se aplique dentro de las diferentes dependencias educativas, siendo la primera la gestión educativa institucional, la que se encarga de los procesos educativos entre las dependencias oficiales y las escuelas. Después se tiene a la gestión escolar, que orienta al

fortalecimiento de las escuelas a través de proyectos con la comunidad que logren enriquecer los procesos pedagógicos. Para concluir, existe la gestión pedagógica la cual organiza las diferentes actividades en clases para fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje. A continuación, se explicará de manera breve cada una de ellas:

1) La gestión educativa institucional en México se realiza a nivel federal por la Secretaría de Educación Pública, y a nivel estatal por el Sistema Educativo Estatal de Baja California a través del Instituto de Servicios Pedagógicos y Educativos. Makarenko (2020), la describe como una estructura holista auto integrada, en donde se requiere tener un propósito común para regular la interacción entre los componentes de la organización y entre las diferentes funciones que se realizan en el sector educativo. Lo anterior con la finalidad de lograr una mejora en la toma de decisiones que sea congruente con las



normas y criterios de las actividades que se desarrollan en las escuelas ligadas con los modelos educativos que rigen cada región. De la misma manera, dirige de forma estratégica las dependencias de gobierno, para generar un clima organizacional que facilite las relación con las escuelas (Espinoza, et al., 2019).

2) Por su parte, la gestión académica es la encargada de la comunidad educativa, misma que se encuentra en el entorno escolar. Esta gestión se lleva a cabo dentro del espacio educativo y fomenta el uso de la pedagogía en las diferentes actividades, para facilitar el logro de los diferentes aprendizajes esperados, como el cuidado del ambiente, un estilo de vida saludable, entre otros. Asimismo, promueve la participación de los padres de familia para el desarrollo de actividades que permitan alcanzar los aprendizajes y mejorar las instalaciones. Una gestión académica óptima conlleva que exista la innovación, el desarrollo integral y un aprendizaje permanente (Castillo, et al., 2015).

3) Además, se encuentra a la gestión pedagógica que operativiza los procesos de enseñanza aprendizaje dentro del aula. Esta gestión facilita la orientación de las acciones de los docentes y la organización de los diferentes trabajos escolares dentro y fuera de las aulas. Dichas actividades van desde la selección de criterios de evaluación, de materiales didácticos y de libros de textos, hasta otros procesos didácticos. Que se

realizan de manera colaborativa entre directivos y docentes para atender el aprendizaje de los alumnos. La importancia de esta gestión se encuentra radica en la promoción de una actitud de mejora continua durante el ciclo escolar (Lélis, 2019).

4.2.3. Dificultades de la gestión educativa.

Como todo proceso humano la gestión educativa enfrenta dificultades para hacerla operativa y funcional, al respecto Desiatov (2017), considera que este tipo de proceso operativo es de los más difíciles de trabajar, puesto que es necesario diseñar parámetros para las necesidades específicas de cada escuela para cada tipo de objetivo específico que se desee alcanzar. Aunado a lo anterior, es difícil desarrollar una propuesta única de



la gestión educativa, ya que cada país tiene diferentes necesidades formativas y sus procesos educativos están determinados por su cultura organizacional, volviendo complejo y multifacético aplicar medidas homogeneizantes provenientes de los diversos tipos de gestión educativa.

Al respecto, Desiatov (2017), menciona que en la Unión Europea la gestión educativa es difícil homogeneizar, ya que los sistemas gerenciales y gubernamentales llegan a ser diferentes en cada región. Por lo que realizar esta transformación a nivel continental, es una tarea imposible, ya que se interpone el nivel de desarrollo y la cultura de organización de cada país.

Aunado a lo anterior, otra dificultad que tiene la gestión educativa en la actualidad son las políticas educativas de la mayoría de los países occidentales, ya que se basan en modelos gerenciales constituidos de bonificaciones para el alcance de metas, que tratan de simplificar y reducir los problemas educacionales a problemas técnicos, convirtiendo los procesos dentro de la escuela en obligaciones y responsabilidades para directivos y docentes (Lélis, 2019).

4.2.4. Concepto y elementos de la gestión pedagógica como variable de investigación.

Como la presente investigación tiene como objetivo analizar los factores asociados que existen entre gestión pedagógica, como parte fundamental de la gestión educativa y la calidad de la educación impartida en las aulas. En este punto se analizará de manera particular su conceptualización y su acordamiento por parte de las autoridades educativas tanto federales como estatales.

La gestión pedagógica dentro del sistema educacional se reconoce como un conjunto de procesos que facilitan la coordinación de acciones entre docentes y administrativos para facilitar la formación integral de los alumnos. A lo largo de su implementación en las escuelas ha sido abordado por diferentes autores que en su conjunto describen lo que para ellos son los puntos más importantes que deben atenderse si se desea que su operatividad sea exitosa.



Para López (2017), este proceso operativo comprende un conjunto de acciones para movilizar recursos y para lograr los objetivos en un determinado plazo, entre los que se incluyen recursos económicos, tiempo, y materiales, entre otros. Para ello debe existir una organización de las actividades para alcanzar el aprendizaje, tales como planificar, diseñar actividades didácticas, aplicarlas y evaluar los conocimientos adquiridos.

Desde un enfoque similar, Pereira, et al. (2019), menciona, que este tipo de gestión considera la formación profesional de los docentes, con un carácter reflexivo. Por esta razón los profesores juegan un papel importante frente al grupo, ya que no deben ser unos repasadores de información, sino implementar técnicas determinadas para que los alumnos puedan superar sus dificultades en la adquisición de conocimientos.

Otra concepción de la gestión pedagógica es la propuesta por Makarenko (2020), quien la considera un proceso que debe tener un sustento teórico, con principios y patrones que regulen la impartición de las diferentes clases, dentro de la institución educativa. Para lograr ser efectiva debe existir coordinación en la toma de decisiones relacionadas con los métodos pedagógicos que se usan en las diferentes asignaturas con la finalidad de

facilitar el aprendizaje.

A pesar de las diferentes aproximaciones de los autores presentados, todos coinciden en que una buena gestión pedagógica debe promover una serie de acciones que resultan indispensables para garantizar buenos resultados. Entre ellas están: 1) la inclusión en clase, a través de acciones mediadoras que mejoren el ambiente escolar ante los contextos educativos desiguales; 2) una selección de materiales y actividades didácticas idóneas para el desarrollo íntegro de los alumnos; 3) evaluar la selección de materiales y metodologías, 4) diseñar las mejores técnicas y estrategias que involucran un aprendizaje explícito e implícito en las diferentes asignaturas; 5) considerar la importancia de requisitos mínimos del aprendizaje, que reflejan los aprendizajes adquiridos; 6) y finalmente, lograr que las evaluaciones formen parte de la dinámica cotidiana de trabajo de las organizaciones educativas.



Sobre los dos últimos puntos, Ghisleri y Luce (2016), afirman que existen serias dificultades a la hora de evaluar, como por ejemplo, la construcción de instrumentos claros y transparentes, que permitan a los alumnos entender de manera sencilla los aprendizajes esperados. Esto último, ocurre porque las evaluaciones externas no consideran que los contextos de cada clase son diferentes dependiendo de la comunidad escolar. Sin embargo, si los diferentes elementos de la gestión pedagógica se desarrollan de una manera armónica se alcanzan excelentes resultados educativos, como lo plantean Yepaneshnikov, et al., (2016) quienes consideran que la gestión pedagógica permite que los alumnos consigan una conciencia para realizar las actividades que les faciliten el aprendizaje. Es decir, empiezan a construir una actitud autodidáctica, que los vuelve responsables de sus diferentes tareas dentro y fuera de la escuela.

4.2.5. Perspectiva de la gestión educativa y la gestión pedagógica por parte de la Secretaría de Educación Pública.

Partiendo del hecho de que la gestión educativa y por ende la pedagógica son ejercidas desde instancias normativas federales que la van bajando a nivel estatal, hasta llegar a las escuelas, resulta valioso dar a conocer cómo las entienden, las describen y las operativizan desde los documentos oficiales.

Con respecto a ambos términos antes mencionados, se revisaron los planes de estudio 2011 y 2017, el Plan Sectorial de Educación 2020-2024, y la investigación de Robles (2010), titulada “El sistema de indicadores del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación de México”.

En el sexenio 2007-2012, en su plan educativo la SEP (2011), afirmó que la gestión educativa fue apoyada por medio de la reforma integral de educación básica para desarrollar nuevas formas de relación, colaboración y organización dentro de las escuelas. Con respecto a la gestión pedagógica la SEP (2011), mencionó que las escuelas debían mantener una inclusión de los saberes y una cosmovisión para los



pueblos y comunidades, mediante la contextualización de los conocimientos y la elaboración de programas de estudio nacionales en los que se incluyera enfoques de aprendizajes especializados. Aunando a lo anterior, promovía que la gestión pedagógica buscara el apoyo de miembros reconocidos e idóneos de las comunidades para reforzar los conocimientos a partir de sus experiencias.

En el sexenio 2012 a 2018, la SEP (2017), describió a la gestión educativa como un proceso cuyo objetivo fuera sentar las bases para la construcción de centros escolares que fomentaran el trabajo colaborativo, el aprendizaje entre pares y la innovación, en ambientes que promovieron la igualdad de oportunidades, la convivencia pacífica, democrática e inclusiva en la diversidad. Y en relación a la gestión pedagógica la SEP (2017), buscaba impulsar la planeación estratégica, la evaluación para la mejora continua, el uso efectivo del tiempo en las aulas y la creación de ambientes adecuados para el aprendizaje. Asimismo, esta concepción de la gestión pedagógica buscaba fortalecer los liderazgos directivos, las prácticas docentes flexibles y un mejor uso de los recursos de la escuela, con base en principios de transparencia, eficiencia y rendición de cuentas.

Esta visión fue compartida por Robles (2010), quien consideraba que en un marco de políticas para mejorar la gestión escolar, era necesario que se abrieran espacios de reflexión que permitieran a los equipos técnicos y directivos implementar estrategias de mejora relacionadas con la planificación y la gestión pedagógica.

Finalmente, el actual gobierno federal, menciona en su programa sectorial de educación 2020-2024, que un factor que afecta negativamente la calidad de la educación es la burocratización del sistema educativo, el cual deriva en una sobrecarga administrativa para el personal docente y directivo, que merma a la gestión pedagógica. Al respecto, la SEP (2020), reflexiona sobre cómo los docentes se desalientan por el trabajo administrativo que se les pide por parte de las autoridades, repercutiendo en su



creatividad e innovación para el diseño de actividades didácticas que desarrollen en clase.

4.2.6. Perspectiva de la gestión educativa y pedagógica por el gobierno estatal de Baja California.

Con respecto al estado de Baja California, el Instituto de Servicios Educativos y Pedagógicos conocido por sus siglas ISEP-BC, proporciona a todos los trabajadores del sector educativo un documento oficial llamado Lineamientos Normativos para la Gestión Institucional, Escolar y Pedagógica, a través del cual se regulan las acciones encaminadas para garantizar un servicio educativo de calidad. Lo anterior se encuentra en la Ley de Educación del Estado de Baja California en el artículo 15 sección XXV en donde se afirma que el Ejecutivo del Estado, tiene las siguientes facultades y obligaciones en materia de gestión educativa:

Coordinar y operar un padrón estatal de alumnos, docentes, instituciones y centros escolares; un registro estatal de emisión, validación e inscripción de documentos académicos y establecer un Sistema Estatal de Información Educativa coordinado con el Sistema de Información y Gestión Educativa, de conformidad con los lineamientos que al

efecto expida la Secretaría de Educación Pública y demás disposiciones aplicables (Congreso del Estado de Baja California, 2015, p. 7 y 9).

Esta gestión se vuelve a mencionar en artículo 19, punto 12 donde se afirma que “La educación que imparta el Estado, los municipios, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios, en cualquier tipo y modalidad, conforman el Sistema Educativo Estatal (Congreso del Estado de Baja California, 2015, p. 14). En este mismo artículo se explica que dentro de los elementos fundamentales a considerar dentro de la educación están “los sistemas de información y la gestión educativa”.



Para desarrollar esta tarea educativa ISEP-BC diseña sus lineamientos en lo que atiende a la gestión institucional, la gestión escolar y la gestión pedagógica, sin embargo, las acciones correspondientes a la interacción dentro de clases son muy limitadas. En el ciclo escolar 2018-2019 se mencionan 14 acciones y en 2019-2020 solo 10 acciones. Si bien, se toman en cuenta todos los elementos de la gestión pedagógica, las acciones van más encaminadas a dar instrucciones normativas que de apoyo y capacitación. Por ejemplo, el ISEP-BC (2019), considera que los docentes deben utilizar los programas de estudios vigentes para su planeación de aprendizajes esperados y con ello definir las secuencias, situaciones didácticas y proyectos que debe diseñar actividades en sus clases. Además de realizar un diagnóstico inicial. En cuanto a la evaluación, pide que sea formativa y continua, para que le permita al docente reforzar las estrategias de aprendizaje.

En cuanto a los materiales didácticos, el ISEP-BC (2019), hace obligatorio el uso de los libros de texto autorizados para el presente ciclo escolar como herramientas de aprendizaje. Asimismo, describe los materiales escolares que deberán tener los alumnos, sin considerar las posibilidades económicas de los padres de familia o tutores. También menciona, que los docentes deben considerar en su planeación las necesidades de cada clase, con el propósito de que los alumnos tengan sus materiales listos para cada jornada educativa. Finalmente, también se pide atender a los alumnos que se encuentren en riesgo de desertar de las escuelas, diagnosticar los contextos escolares, y garantizar la

participación de todos los involucrados en el proceso educativo. En resumen, dichos lineamientos se concentran en mandar acciones de gestión pedagógica sin proporcionar una guía de cómo y cuándo hacerlo.

4.2.7. Conclusiones y definición integral de la gestión educativa y la gestión pedagógica.

Para fines de esta investigación, se asumirá la gestión educativa como un proceso operativo que consiste en fortalecer los proyectos educativos entre las políticas públicas,



las instituciones gubernamentales, las escuelas y los trabajadores magisteriales (López, 2017). Lo anterior apoyado con diversas tareas de gestiones dependiendo del área de acción, tales como la gestión institucional, la gestión escolar y la gestión pedagógica.

En el caso de la gestión pedagógica se entenderá como un proceso de carácter operativo que contempla elementos fundamentales para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Que van desde la planificación, la selección de materiales didácticos y la evaluación de resultados, hasta el establecimiento de los requisitos mínimos de logro académico, creando así las condiciones adecuadas para que los estudiantes sean artífices de su propio aprendizaje (Chipana, 2015 y Días de Moura, 2016).

4.3. Análisis histórico y teórico sobre el concepto de calidad.

4.3.1. Acercamiento al concepto de calidad educativa.

No se puede hablar de calidad educativa sin antes entender su origen histórico y aplicación dentro de los ámbitos de la vida cotidiana. De manera general el término de calidad ha estado vinculado a resaltar lo valioso en un sistema. Por ejemplo, en la Grecia antigua se usaba para referirse a un trabajo bien hecho, sin importar su naturaleza. En el caso de otras culturas antiguas este concepto se relacionaba estrictamente con la enseñanza y la práctica de los diferentes oficios. Esto sucedía cuando un maestro artesano, pescador o soldado enseñaba a los novatos cómo desarrollar de manera adecuada las diferentes tareas y mientras éstos las practicaban, les hacían saber que poco a poco se acercaban a la calidad (Montaudon, 2010).

Por su parte, las culturas que confluyen en la India siempre han considerado a la calidad como un atributo personal al que las personas deben aspirar y lo vinculan con el término de excelencia. Finalmente, en los países escandinavos se concibe que alguien está en vías de alcanzar la calidad, cuando se somete a un método de mejoramiento continuo (Visa, 2019).



Ahora bien, si nos centramos en la perspectiva de calidad como el trabajo bien hecho, su aplicación ha pasado por cinco fases evolutivas: 1) inspección, 2) control y aseguramiento, 3) calidad total y 4) excelencia (Saumeth, et al., 2012).

1) Con relación a la calidad como inspección, surge en Babilonia alrededor del año 1750 A.C, a partir de su inclusión en el Código de Hammurabi, en donde se castigaba a los constructores si no realizaban su labor como era debido, es decir con calidad. Este criterio se aplicaba cuando al inspeccionar una casa, se detectaba que no era sólida, o existía un riesgo de que se derrumbara, para lo cual decretaba la pena de muerte para el constructor (Díaz, 2018). Después en la época medieval, la aplicación de la calidad como inspección, se aplicó por parte de los diferentes gremios que aglutinaban a los maestros de diversas artes. Ellos se encargaban de castigar a los mercaderes o campesinos si al inspeccionar los productos tenían precios excesivamente altos o estaban en mal estado, lo que demostraba que tenían pésima calidad, y eran una injusticia para el cliente (Saumeth, et al., 2012). Como parámetros para decidir si un producto tenía calidad, los gremios tenían ciertos estándares, adquiridos en base a su dominio del arte y a los conocimientos que por generaciones se heredan. Un caso similar sucedió en China, en donde la obligación de calidad se incluía en las leyes, que imponían impuestos a los productos que fueran de mala calidad. Estos lineamientos especificaban cuáles eran las condiciones óptimas que debían tener los productos a la hora de inspeccionarse (Montaudon, 2010).

2) Va a ser durante la Revolución Industrial cuando la calidad pase de la mera inspección al control de los procesos de producción y gestión de las empresas. Sin embargo, será hasta 1920 cuando se acuñe el término de “control de la calidad. Para conseguirlo se

desarrollaron varios métodos y técnicas estadísticas, por medio de los cuales se trataba de identificar las causas que generaban los defectos en los productos y servicios para poder así eliminarlos (Saumeth, et al., 2012).



A su vez, al término de la Segunda Guerra Mundial, la calidad evolucionó del control hacia el aseguramiento. Esto sucedió porque la industria norteamericana se volvió el único productor de la posguerra, y sus preocupaciones pasaban más por asegurar la producción a tiempo que la calidad de los productos. Al percatarse de lo anterior Japón, que se encontraba en vías de recuperar su economía, diseñó “técnicas de fiabilidad” para alcanzar el “aseguramiento de la calidad”. Estas consistían en que los productos no solo debían ser buenos al inicio, si no que requerían preservarse de esa manera durante toda su vida útil. Estas técnicas continuaban ligadas a la estadística, que se volvió una herramienta indispensable para poder predecir y comprobar que tan fiable era un producto. Esta visión de calidad fue bien recibida por los avances tecnológicos surgidos de la guerra, tales como la industria nuclear, la aeronáutica, la militar, entre otras (Vique, 2019).

3 y 4) Con el tiempo los Estados Unidos y los países europeos se preocuparon por la calidad de los productos que fabricaban Japón y varios países asiáticos, ya que sus cuotas de mercado cada vez se volvían más grandes, y los amenazaban con dejarlos fuera. Es por ello, que a finales de la década de los 90 desarrollaron dos nuevas concepciones de la calidad, para poder ser competitivos, la “gestión de la calidad total”, en Norteamérica; y la “excelencia de la calidad” en Europa. Ambas evoluciones consideraban que la calidad debía convertirse en un requisito mínimo para poder competir en los mercados, por lo que las organizaciones debían enfocar sus esfuerzos en lograr su mejoramiento a partir de tomar en cuenta las necesidades de los clientes e implementarla en los procesos de producción (González, 2018).

4.3.2. Nociones y dimensiones de la calidad.

Como se puso a observar en el apartado anterior existen diferentes acepciones del término calidad, lo que demuestra que no es un concepto unívoco, sino que según el



ámbito de aplicación adquiere ciertos matices. Para Montaudon (2010), existen dos elementos que lo definen esencialmente:

1. En términos generales, calidad implica reducir la variabilidad, estandarizar los procesos, generar confiabilidad en los productos y servicios. Está en relación con nociones de excelencia y perfección. Por lo cual la calidad no se puede observar sin un sistema de reconocimiento que la pueda medir o evaluar.

2. Se considera a la calidad como una técnica, una estrategia o una posición competitiva. La cual puede ser subjetiva, objetiva o ambas al mismo tiempo. Además, puede ser estudiada desde el punto de vista de quien la diseñe, la produzca, la inspeccione, la supervise o se beneficie de ella. Misma que puede ser aplicada a sujetos, servicios u objetos e incluso a la vida misma.

Bajo estos términos la calidad está relacionada directamente con lo económico y va unida con los sistemas de producción. Además, refrenda su compromiso histórico de estar al servicio de la mejora de la producción de bienes y servicios que responden a su vez a los parámetros esperados por los consumidores. Derivado de la concepción anterior, existen características para medir la calidad, entre las cuales resaltan las expuestas por Rosas (2018), quien menciona que todo producto o servicio considerado de calidad debe poseer siete dimensiones: desempeño, características, confiabilidad, conformidad, durabilidad, servicialidad y estética. Asimismo, estas dimensiones van relacionadas con la experiencia adquirida por los consumidores.

Ahora bien, si se considera a la calidad desde un punto de vista de las acciones necesarias para alcanzarla se debe abordar las propuestas hechas desde la ingeniería. Bajo esta perspectiva la calidad se vuelve más simple ya que se consigue al reducir y al final eliminar las diferentes variables que la impiden. Asimismo, la ingeniera propone implementar estándares de calidad que garanticen que lo producido satisfaga el gusto de los clientes (Ancco, et al., 2019).

Para concluir, existen dos posturas importantes a considerar en la comprensión de la



calidad, la ética y la de incentivos. La primera considera que la calidad debe incluir estándares morales, como son el cuidado del medio ambiente, la justicia laboral, el cuidado de la salud del cliente, etc. Además de considerar los valores morales propios de cada cultura en donde se produzcan los productos y servicios. En cuanto a calidad como un incentivo, es aquella que permite la autoorganización y autocorrección de los procesos internos de las empresas durante la producción. Por ejemplo, incentivando a los trabajadores que por iniciativa propia busquen la mejora continua, generando nuevas mercancías o procesos, con la finalidad de reducir costos o mejorar la experiencia de los clientes (Rosas, 2018).

4.4. El paso del concepto calidad de la industria a la educación.

4.4.1. Calidad dentro las dependencias públicas.

De igual modo que ha existido una gran variabilidad de acepciones del término calidad a lo largo de su desarrollo histórico, es razonable que incursionara en los diferentes procesos sociales con la misma equivocidad. Lo anterior se presenta principalmente en los servicios públicos que son prestados por las diferentes instancias de gobiernos, entre los cuales se destacan el sector salud, el burocrático, el de seguridad pública y el educativo.

En relación con el sector público, de manera general se incluye a la calidad como un acto de gobernanza, que adquiere diferentes matices según las características del partido en el poder, atendiendo, además, a las recomendaciones internacionales que sobre el tema dictan los principales organismos de gobernanza mundial como el FMI, el BM y la OCDE. Lo anterior ocurre, debido a la necesidad de los países por ser parte de los bloques económicos y políticos globales, quienes a través de diferentes instancias imponen a sus países miembros estándares de calidad que influyen en la toma de decisiones, objetivos y acciones que se realizan por medio de las diferentes dependencias públicas que los constituyen (Moyado, 2011).



Con respecto al sector de seguridad pública y trámites burocráticos la calidad se ve mediada por dos factores, el primero son las indicaciones gubernamentales que señalan el camino de cómo alcanzarla dependiendo de quiénes prestan el servicio: sean estos policías o trabajadores burócratas. A cada quien según su puesto se le pedirán que adquieran ciertas herramientas, habilidades y conocimientos necesarios para que sus servicios sean de calidad. Para ello se deberán someter a un proceso de profesionalización, mediante capacitaciones o carreras universitarias. Con ello demostrarán su compromiso por desarrollar su trabajo con calidad (Tello, et al., 2019).

Otro factor de calidad que se considera en estos ámbitos es el grado de satisfacción percibida por la ciudadanía, quienes son los clientes de las dependencias públicas. Este factor es de vital importancia en el sector privado y empieza a hacerlo en el sector público, aunque suele ser muy subjetivo, ya que depende de los intereses y gustos de las personas. Asimismo, siempre estará sujeto a la crítica. En el caso de la seguridad pública se considera que siempre existirán problemas de violencia y crímenes en mayor o menor medida, por lo que las corporaciones, lo mínimo que deben hacer es prestar sus servicios de manera óptima y eficaz.

En cuanto al sector salud, la calidad es exigida en los diferentes servicios que presta a la ciudadanía, que van desde las consultas, las terapias, los medicamentos, hasta los trámites burocráticos, como incapacidades y certificados médicos. Siendo un organismo público ineludible para todas las personas, éstas exigen un trato de calidad en cada uno de los servicios que solicitan. Por lo anterior, para Rodríguez (2012), la calidad en este sector debe traducirse en el acceso a la atención médica, en términos de disponibilidad y buen trato.

Para concluir este apartado, se expondrán la principal crítica que se suscita dentro de las diferentes dependencias de gobierno en torno a la exigencia de calidad en todos sus servicios. Dicha observación, surge de los mismos empleados públicos, quienes consideran que las exigencias para alcanzar la calidad en su labor han aumentado de



manera exponencial con el pasar del tiempo y la llegada al poder de diferentes

administraciones federales y estatales. Esto lo externalizan principalmente aquellos empleados con más antigüedad, ya que son quienes han vivido estas exigencias constantes y cada vez mayores en los indicadores necesarios para asegurar la calidad.

4.4.2. Elementos de la calidad educativa.

Al igual que las concepciones de calidad varían de acuerdo al contexto y al actor económico que la defina y use, el concepto de calidad educativa posee diferentes interpretaciones y usos dependiendo de la instancia educativa que la posicione, existiendo así concepciones oficiales, institucionales, sindicales e inclusive personales por parte de los usuarios de los servicios educativos, sean estos públicos o privados.

A nivel oficial en México, durante los años 2002 – 2018, la definición más usada fue la proporcionada por Robles (2010), quien la define no como un estado, sino como una tendencia en donde la autoexigencia permanente y razonable de superación juegan un papel fundamental, al ser los motores internos que deben animar todas las estructuras del sistema educativo, en su búsqueda de una mejora continua. Para Robles (2010), los elementos que permiten una calidad educativa son:

- 1) Establecer que la educación sea relevante. Para ello el currículo es adecuado a las necesidades individuales de los alumnos y a las de la sociedad, donde se incluya, no sólo una mayor productividad económica, sino también la construcción de la democracia, el respeto a los derechos humanos, el desarrollo de la ciencia, el cuidado del ambiente y la preservación y enriquecimiento de la diversidad cultural. Se considera vital la equidad, que significa tomar en cuenta la desigual situación de los alumnos y sus familias, de las comunidades en las que viven y de las escuelas mismas, con la finalidad de ofrecer apoyos especiales a quienes lo requieren, y así alcanzar los objetivos educativos deseados.



2) La educación debe ser pertinente, ya que los objetivos educativos guardan correspondencia con las necesidades particulares de los alumnos a quienes va dirigida la educación, ya sea en su nivel formativo, su edad o su contexto.

3 y 4) Lograr que la educación posea eficacia interna y externa. La primera considera que los resultados educativos lleven a los alumnos a continuar estudiando y alcanzar un nivel académico superior y que se adapten de manera adecuada a la sociedad. La segunda busca que lo aprendido en la escuela concuerde con las necesidades sociales, se debe entender que en varios sistemas educativos se encuentran lejos de alcanzar esta eficacia, pero no por ello se deja de atender.

Lo anterior mencionado hace hincapié en la necesidad de contar con la infraestructura adecuada y de garantizar una capacitación pertinente para el cuerpo magisterial. Por lo que las autoridades deben proporcionar los recursos económicos y humanos para que las escuelas se ubiquen en las zonas poblacionales donde más se requieren. Asimismo, se necesitan generar proyectos que promuevan actividades culturales, recreativas y didácticas dentro de las escuelas, para que los estudiantes consigan un sentido de pertenencia y permanezcan dentro del sistema educativo.

5) Conseguir un impacto de la educación, además de los aprendizajes logrados por los alumnos sean asimilados en forma duradera y den lugar a comportamientos sociales sustentados en los valores de libertad, equidad, solidaridad, tolerancia y respeto a las personas; a su vez, que dichos comportamientos sean fructíferos para la sociedad y para el propio individuo, quien podrá así alcanzar un desarrollo integral en los diversos roles que habrá de desempeñar como ciudadano.

Este elemento asume la importancia de otorgar un trato humano durante las actividades didácticas, donde se vivan los valores, sin importar la clase que se imparta. Para esto, el personal docente y administrativo de las escuelas debe ser amable con los alumnos y padres de familia, promoviendo actitudes acordes con los valores necesarios para la formación de buenos ciudadanos.



6 y 7) Que la educación sea suficiente y eficiente. Es por ello que se debe de contar con los recursos humanos y materiales necesarios (suficiencia) y aprovecharlos de la mejor manera, evitando despilfarros y derroches (eficiencia).

En relación con este elemento de la calidad educativa, se considera indispensable que las escuelas cuenten con todo el personal y materiales necesarios para trabajar. Situación que no siempre se cumple, ya que existen carencias económicas marcadas dentro del país, que se evidencian también en las escuelas que se sitúan en estos territorios, o colonias dentro de las grandes ciudades. Sin embargo, por ley es una obligación de las autoridades proporcionar este servicio en su totalidad, en tiempo y en forma. Conviene subrayar que, en muchas ocasiones, ante la falta de recursos los directivos y docentes deben improvisar estrategias pedagógicas para trabajar con las herramientas y los recursos disponibles.

8) Por último, debe existir equidad en la educación, esto se entiende no solo con el reparto de los recursos, sino que, al utilizarlos, los resultados obtenidos tiendan a disminuir las desigualdades de aprendizaje entre los alumnos provenientes de grupos vulnerables o con capacidades diferentes.

En el mismo orden de ideas, Rúben (2013), plantea que si existe una falta de material y equipamiento en las escuelas para aprender, los estudiantes se desempeñarán de una manera muy pobre, en detrimento del desarrollo de sus habilidades, repercutiendo finalmente, en el interés de los alumnos en estas clases. Por lo anterior, Rúben (2013), considera que es necesario que existan métodos de aprendizaje innovadores aplicados a los contextos de los estudiantes para poder revertir tales las carencias.

Bajo una perspectiva complementaria, Madani (2019), menciona que la calidad educativa debe verse reflejada por medio de un rango de indicadores circunscritos a actividades propias del proceso educativo, como son: la vida estudiantil que incluye las actividades extracurriculares, las credenciales profesionales de los maestros que abarcan evaluaciones de desempeño y capacitación, y los resultados de los exámenes. Por lo



tanto, la calidad educativa tiene que abarcar indicadores que definan estas actividades, como efectividad, equidad, eficiencia, relevancia, etc.; los cuales deberán ser tomados como sinónimos de calidad educativa.

Para lograr estos indicadores, las autoridades escolares deben colaborar con las familias para garantizar que los alumnos reúnan ciertas características que aumentan la probabilidad de éxito en la consecución de la calidad como son: tener buena salud, nutrición, asistir de manera regular y un sano desarrollo psico-cognitivo. Asimismo, crear los ambientes de aprendizaje óptimos para el aprendizaje, que implicaría, entre otras cosas: un número de alumnos adecuado por grupo, espacios dignos, donde exista un ambiente de paz y cordialidad, y finalmente, contenidos curriculares que promuevan aprendizajes para la vida.

Considerando lo anterior, Irmayani et al., (2018), plantean que, para garantizar la calidad educativa, se debe contar con estrategias a corto, mediano y largo plazo, que consideren todos los procesos que intervienen dentro y fuera de los centros escolares, creando alianzas con otras dependencias gubernamentales para generar las condiciones sociales comunitarias que arrojen a los alumnos en su trayectoria por alcanzar su desarrollo integral.

Para concluir, con la definición de calidad educativa, vale la pena considerar las ideas de Shizha y Kariwo (2012), quienes insisten que una parte primordial que debe acompañar el logro de la tan anhelada calidad, consiste en el reconocimiento de los estudiantes y profesores que exceden los estándares e indicadores propuestos por las escuelas. Estos incentivos servirán como estímulos para toda la comunidad educativa, en el afán de servir como ejemplos vivos de esfuerzo y dedicación. Asimismo, considera que se debe trabajar desde la gestión educativa y pedagógica para lograr que los padres de familia confíen en el sistema educativo y sean copartícipes en la consecución de la calidad.

4.4.3. Gestión de la calidad educativa.



Habiéndose analizado desde el punto de vista histórico y conceptual la gestión pedagógica y la calidad educativa, se procederá a explicar cómo ambos conceptos convergen en el uso del término gestión de la calidad educativa. Según De Franco et al., (2013), la gestión de la calidad educativa es un proceso operativo que proviene de las

empresas, y es aquél que requiere de un conjunto de acciones y diversos métodos en los que participan todos los actores educativos, lo anterior bajo la supervisión de líderes proactivos que buscan la eficacia, eficiencia y efectividad de las necesidades de los educandos.

Asimismo, este tipo de gestión considera que, dentro del marco educativo es fundamental que exista un sistema estructurado el cual organice la calidad de las necesidades existentes, y que indague las nuevas problemáticas emergentes. Es por lo anterior que Fabela y García (2014), afirman que la gestión de la calidad educativa a nivel sistema, se compone por cinco pilares los cuales van desde la orientación al cliente (entendido como los educandos y la sociedad), el involucramiento total de toda la institución educativa, el establecimiento de medidas de evaluación del aprendizaje, el compromiso de los autoridades superiores, y por último la implantación de programas de mejora continua.

Por lo anterior la gestión de la calidad educativa, en términos de Arias et al., (2014), y Quiñones (2018), supone una revolución en el pensamiento, pues implica crear nuevas formas para que el Sistema Educativo posea una dirección institucional. Esto implica dar soporte al desempeño docente, trabajar en conjunto con las familias, manejar adecuadamente la información para atender las dificultades, mejorar la infraestructura, y conseguir los diferentes recursos para el aprendizaje. Es aquí donde la gestión pedagógica juega un papel fundamental, ya que es la encargada delimitar estas acciones con los docentes y los educandos, además de contar con el apoyo y supervisión de los jefes administrativos, quienes se vinculan con la comunidad escolar y con el sistema educativo.



4.4.4. Calidad educativa en matemáticas y ciencias de secundaria.

Una vez presentadas las diversas acepciones del término calidad tanto a nivel general como en la educación, es necesario describir cómo se visualiza en las asignaturas de matemáticas y ciencias experimentales a nivel de secundaria.

Con respecto a la definición de Robles (2010), que atiende a la relevancia y pertinencia del currículo, el gran reto de estas asignaturas es que, debido a sus contenidos científicos y abstractos, requieren ser acompañados por una narrativa que los sitúe en los contextos cotidianos de los estudiantes. En el caso específico de matemáticas, cuya base consiste en el desarrollo de axiomas y teoremas, requieren ejemplificarse con situaciones reales que pongan a prueba los diferentes conocimientos matemáticos. Esto se dará generando condiciones didácticas relacionadas con los diferentes contextos sociales y culturales del alumnado, por lo que los docentes deben darse a la tarea de adecuar el currículo proporcionado por las autoridades educativas.

Una situación similar sucede con las clases de ciencias, donde el profesor debe acompañar el aprendizaje con prácticas de laboratorio, y visitas guiadas a lugares donde se lleva a cabo la aplicación de los conocimientos biológicos, físicos y químicos. Además de crear espacios educativos como lo son las ferias de ciencias, proyectos interdisciplinarios que incluyen más de una disciplina y exposiciones sobre experimentos realizados por los alumnos donde se prueben los conocimientos propios de cada asignatura.

En cuanto a la idea de calidad educativa Robles (2010), quien afirma que la educación debe ofrecerse a la mayor cantidad de destinatarios, asegurando su permanencia escolar, estas asignaturas de ciencias exactas y experimentales son de gran relevancia, porque forman parte de los exámenes de admisión que permiten a un estudiante avanzar de nivel educativo. Es por ello, que los docentes deben generar ambientes de aprendizaje óptimos que logren interesar a los estudiantes y los conduzcan al dominio de las competencias que serán requeridas en los niveles superiores de educación.



Continuando con la premisa de la calidad educativa que se refiere a que los estudiantes deben asimilar en forma duradera los aprendizajes, de tal modo que los vayan integrando a su vida cotidiana. Los profesores deben ser capaces de imprimir a sus clases elementos de aprendizaje significativo, que vayan más allá de la memoria. Por lo cual el desarrollo de los objetivos en las asignaturas de matemáticas y ciencias debe ir ligado a comprender

las lógicas subyacentes a los contenidos, además de promover en los alumnos los hábitos de práctica y refuerzo en casa.

La calidad educativa requiere que existan los suficientes recursos y se utilicen de manera eficiente. Lo cual exige tanto a los docentes como a los directivos ser buenos administradores de los bienes de la escuela, así como ser capaces de garantizar su buen uso. Aunado a esto, tienen que ser conscientes que los recursos humanos y materiales van ligados a los presupuestos federales y regionales, y que por consecuencia no siempre dependen de las buenas intenciones de los directores de las escuelas.

Para concluir este apartado, se debe comprender que la calidad educativa es un logro que exige una congruencia entre los objetivos de la gestión educativa, las acciones de la gestión pedagógica, la práctica docente en el aula y el trabajo conjunto de alumnos y familia, tanto dentro como fuera de la escuela.

5. Método

El ejercicio investigativo es un proceso sistematizado que busca resolver problemas y generar nuevos conocimientos. Por lo tanto, al realizar estudios en áreas sociales y educativas se requiere de un método que dirija de manera adecuada los procesos investigativos, y con ello se explore y describa los diferentes fenómenos a estudiar. En este capítulo se explica el método que se utilizó en esta investigación, y que está conformado por la descripción del enfoque investigativo, el paradigma epistemológico, así como de la explicación de los alcances y el diseño de la investigación.

5.1. Enfoque

Por enfoque de investigación se entiende la naturaleza del estudio que aproxima al sujeto investigador a los fenómenos que desea analizar. Esto incluye el planteamiento del



problema, el desarrollo de las teorías a investigar, la definición de estrategias de recolección de datos, y el análisis e interpretación de los mismos. En las investigaciones científicas existen tres tipos de enfoques, que son: el cuantitativo que concentra sus esfuerzos en las mediciones numéricas y los análisis estadísticos de algún fenómeno. El enfoque cualitativo que aborda los problemas desde un contexto natural, evitando la cuantificación de los datos, cambiándolos por la generación de teorías. Y el enfoque mixto

responde a los problemas con diseños concurrentes, secuenciales o integrados. Para ello utiliza técnicas e instrumentos de los otros dos enfoques con la finalidad de favorecer una perspectiva amplia (Otero, 2018).

Para efectos de esta investigación, se eligió al enfoque cualitativo, sobre el cual Lincoln et al., (2011), afirman que los investigadores que trabajan de esta manera buscan un entendimiento de las problemáticas existentes desde la perspectiva subjetiva de los actores, quienes a partir de sus vivencias construyen conocimientos y significados que les ayudan a desenvolverse en las situaciones que los rodean, aunado a que construyen juicios de valor sobre su realidad (Gergen y Gergen, 2011). Aunado a lo anterior, los estudios cualitativos se caracterizan por construir conocimiento empírico a partir de las interacciones que los diversos sujetos de estudio tienen entre sí.

En el campo educativo, ayuda a los docentes a entender las diferentes realidades pedagógicas, mediante la acción de convertir su actividad profesional en el escenario para analizar los diferentes problemas existentes en el aula (Granados y Peñaranda, 2019). Como ejemplo está el análisis del currículo oculto, la socialización de procesos de organización académica, la mejora de estrategias pedagógicas, y la humanización de la enseñanza de las matemáticas y las ciencias (Erickson, 2011). Por último, el enfoque cualitativo es flexible y multimetódico, lo que permite un entendimiento profundo de los fenómenos escolares, utilizando diferentes métodos para la recolección y análisis de lo que se investigue.

5.2. Paradigma



Ligado al enfoque, todo trabajo investigativo debe asumir un paradigma teórico epistémico que guíe el proceso de análisis e interpretación de los fenómenos estudiados. Se entiende como paradigma al sistema de creencias sobre el fenómeno a estudiar, que incluye la forma de entender la realidad del objeto (ontología), la visión de cómo se construye el conocimiento (epistemología), y las estrategias para examinar el fenómeno (metodología). Denzin y Lincoln (2011), explican que existen cinco paradigmas de

investigación, que son el positivista, el post positivista, la teoría crítica, el interpretativo constructivista, y el participativo postmoderno.

Para efectos de esta investigación se abordó la problemática desde el paradigma constructivista interpretativo, acercándose a los fenómenos a través de las vivencias y juicios de valor de los involucrados. Este paradigma afirma que el saber del mundo se construye mediante la interacción social. Esto exige una comunicación constante entre investigador y los participantes para comprender los fenómenos a estudiar. Asimismo, comprende la realidad como resultado de la participación de los sujetos, quienes interactúan con ella, y alcanzar nuevo conocimiento en la mente de los involucrados y del mundo que los rodea (Guba y Lincoln, 2011).

Aunado a lo anterior, este trabajo contemplo la aplicación de tres criterios importantes del paradigma. El primero, llamado relativismo ontológico, afirma que un problema tiene múltiples realidades. El segundo, el naturalista, menciona que los métodos para obtener información se basan en el mundo natural y el contexto para concebir el problema. Y por último, el criterio subjetivista, considera que el investigador y los sujetos de investigación crean en conjunto un entendimiento sobre el fenómeno a estudiar (Lincoln et al., 2011).

5.3. Tipo de estudio

El tipo de estudio también conocido como alcance, es entendido como las aspiraciones presentes en el conocimiento de una problemática. Con ello se caracteriza las dimensiones de lo que se estudiará. Es decir, el nivel de profundidad, de perspectiva, de



intensidad, y de extensión de la problemática. La presente investigación es de tipo descriptivo, lo que permite ampliar la visión de los fenómenos existentes, caracterizando los perfiles de las personas, los grupos, las comunidades, y los procesos que requieran análisis (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista-Lucio, 2017). Entre las ventajas de los estudios descriptivos Guevara et al., (2020), consideran que las más sobresalientes son:

1. Los datos son variados y los instrumentos van ligados al entorno natural del objeto de estudio.
2. La recolección de datos es rápida, eficaz y económica, lo cual facilita la investigación si se cuenta con muchos participantes y un tiempo corto para estudiarlos.
3. Los datos analizados pueden trabajarse de formas variadas, pero es necesario establecer criterios claros.

5.4. Diseño de estudio

Dentro del enfoque cualitativo existen diferentes diseños de estudio, entre los que sobresalen están, el método etnográfico, la teoría fundamentada, la historia de vida y los estudios de caso. Cada uno de ellos presenta diferentes estrategias, técnicas y herramientas que organizan al investigador para obtener la información de sus informantes. Por ejemplo, la etnografía posiciona al sujeto como un agente que debe observar los comportamientos de los grupos sociales; la historia de vida trabaja sobre las vivencias de una sola persona para entender un fenómeno; y la teoría fundamentada recoge información con la finalidad de crear nuevo conocimiento.

Para la presente investigación se eligió el diseño de estudio de caso, el cual, aunque surgió junto al paradigma positivista, desarrollándose en investigaciones de ciencias exactas y experimentales, se adaptó rápidamente al estudio de problemáticas sociales, abordadas por la antropología, la psicología, y la educación. Esto debido a su capacidad para ofrecer información detallada sobre fenómenos complejos en su contexto natural. Asimismo, dentro del área educativa, el estudio de caso es una estrategia compatible con



los principios de una ciencia social, ya que reflexiona sobre la realidad de lo estudiado, con la intención de generar un cambio a futuro (Rodríguez, 2018).

El estudio de caso se clasifica de varias maneras según el contexto de la investigación, pudiendo ser de caso simple, de caso único y de casos múltiples. También se puede dividir según la tipología de categorías que analice, como son el caso intrínseco, el instrumental o el colectivo. Para este ejercicio investigativo, se optará por un estudio de caso simple, definido por Neiman y Quaranta (2006), y por Kirkeby (2011), como aquél que estudia fenómenos ubicados dentro de una problemática real, ya sea social o científica. Además, analiza de manera intrínseca los conocimientos de un contexto

específico, tales como las situaciones educativas. Por consiguiente, se realizarán las tres fases propuestas por Rodríguez (2018), para este tipos de caso, las cuales son:

1. **Preactiva:** En donde se explicitan preconcepciones del investigador, como fueron los objetivos, preguntas de investigación, antecedentes contextuales, información teórica, materiales, etc.
2. **Interactiva:** Referente al estudio de campo y el empleo de técnicas e instrumentos de recolección de datos.
3. **Postactiva:** En el cual se analizan la información, se generan las categorías y se redactan las posibles conclusiones del estudio.

Las fases aquí descritas ayudan al investigador a organizar su proceso investigativo, desde el planteamiento del fenómeno a investigar, el diseño de instrumentos, la implementación de los mismo en el campo de estudio, hasta el análisis de los resultados. Es por ello que resulto un diseño óptimo para el estudio que se realizado.

5.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para obtener información de los sujetos de investigación se requiere de técnicas e instrumentos de recolección de datos que sean acordes al enfoque, paradigma, alcance y método seleccionados. Para esta investigación se eligieron, la entrevista a profundidad,



la revisión de documentos, el grupo focal, y los respectivos instrumentos que las acompañan.

5.5.1. La entrevista a profundidad.

Para el inicio de la recogida de información se aplicaron entrevistas a profundidad, dicha técnica es entendida como un diálogo entre dos personas en donde uno de ellos formula preguntas y el otro debe responderlas. Es un ejercicio social que sirve para diversos propósitos, que incluye la selección de personal, el conocimiento de diferentes puntos de vista, y el estudio de situaciones clínicas. Esta técnica se clasifica dependiendo de su estructura en tres tipos; estructurada, cuando maneja preguntas cerradas con respuestas dirigidas; semiestructurada y no estructurada (o abierta) si permite apertura a cuestiones

ajenas al objetivo de la entrevista pero que comparten cierta relación (Díaz-Bravo et al., 2013).

Para los estudios con enfoque cualitativo, la entrevista a profundidad es de gran importancia, ya que como afirma Díaz-Bravo et al., (2013), tiene una estructura y un propósito determinados, es flexible, y construye conocimiento en relación a lo que se investiga. Esta técnica permite, además, un abordaje abierto sin abandonar los objetivos iniciales, proporcionando también datos cualitativos fiables. Asimismo, la entrevista a profundidad parte de la premisa de que las personas explican su conducta, prácticas y acciones sobre los fenómenos que experimentan desde la cotidianidad con una perspectiva subjetiva (Rodríguez, 2018).

Para fines de esta investigación se aplicó la entrevista a profundidad a docentes y administrativos porque son quienes trabajan e inciden en los factores asociados entre la gestión pedagógica y la calidad educativa. Se realizaron un total de diez entrevistas, seis a docentes de ciencias y matemáticas, y cuatro a administrativos que fungen como directivos y personal encargados de la administración pedagógica de la escuela.



5.5.2. Revisión de documentos.

La revisión de documentos también conocida como documental es una técnica de observación complementaria en el proceso de investigación. Según Valencia (2015), con ella se permite identificar los documentos oficiales elaborados con anterioridad, las autorías y discusiones sobre el objeto de estudio, tanto en el estado del arte como en la recogida de información. Para fines de esta investigación, durante el desarrollo de las entrevistas, se les solicitará a los docentes y administrativos que mencionen tales documentos operativos, los cuales pueden ser digitales o copias fotostáticas, estos archivos poseen información relacionada con los factores asociados entre la gestión pedagógica y la calidad educativa. Dichos archivos pueden ser desde artículos constitucionales, leyes, acuerdos, manuales, solicitudes por escrito, lineamientos oficiales, o directrices que estén en el conocimiento de los participantes.

5.5.3. El grupo focal.

La última técnica de recolección de información que se aplicó fue el grupo focal, ya que con ella se recogió información cuando se tienen muchos participantes. Esta técnica es definida por Kamberelis et al., (2018), como un colectivo de conversaciones o grupos de entrevistas, que pueden ser pequeños, grandes, directos o indirectos. Dentro del terreno educativo los grupos focales agilizan la obtención de datos, ya que generan una cercanía entre los alumnos, los docentes y el investigador. Sandin (2003), y Rodríguez (2018), exponen que, al momento de realizar las preguntas, los sujetos de investigación producen conocimiento entre ellos, porque las preguntas pueden llegar a ser catárticas, al expresar públicamente su sentir ante los fenómenos.

En esta investigación se aplicó dicha técnica con grupos de estudiantes en condiciones idóneas que permitan contestar con comodidad. Con ello se escuchó las diferentes posturas de quienes reciben el servicio educativo, generando un diálogo, que permitió estudiar los factores asociados entre la gestión pedagógica y calidad educativa. Este



grupo focal se realizó posterior a las entrevistas a profundidad de los docentes y administrativos.

5.5.4. Instrumento: Guion de preguntas para entrevista a profundidad.

El guion de preguntas es el instrumento que acompaña a la entrevista a profundidad. Este consiste en una serie de cuestionarios con preguntas semi abiertas que faciliten la conversación y logren obtener los datos deseados. Según Flick (2012), para una entrevista de esta clase deben existir tres tipos de preguntas; las preguntas abiertas que procuran un acercamiento a los supuestos planteados; las preguntas guiadas por teoría que vuelven más explícito el conocimiento al entrevistado; y las preguntas de confrontación que revelan puntos de contraste que existen sobre lo que se estudia.

Este guion puede ser diseñado desde cero o adaptado de investigaciones similares. En ambos casos, siempre se considerarán los factores asociados a investigar. Para el diseño de este instrumento en la presente investigación se utilizó una matriz de consistencia

(Apéndice #2) donde se comparan las preguntas y objetivos del planteamiento del problema, junto con los supuestos que las conforman. A partir de esta matriz antes mencionada se generaron dos de guiones de preguntas, una para las entrevistas de administrativos y otra para los docentes (Apéndice #4 y Apéndice #5), junto con una lista de definiciones que facilite los conceptos que envuelven a la gestión pedagógica y la calidad educativa (Apéndice #7).

5.5.5. Instrumento: Guion de preguntas para grupos focales.

Para el grupo focal, el instrumento pertinente vuelve a ser el guion de preguntas. Sin embargo, a diferencia de la entrevista a profundidad, este instrumento se adaptará a los estudiantes con preguntas que les permitan comprender los factores asociados a la gestión pedagógica y la calidad educativa. Por lo anterior se realizó una transposición didáctica en otra matriz de consistencias (Apéndice #3), que considero la percepción de



los estudiantes y ajustándola a un tiempo previo a la pandemia. Con ello se redujo el vocabulario técnico de las interrogantes y se posiciono a los participantes en el momento de las clases presenciales que vivieron antes de la contingencia del COVID-19. Con ello se explorará la concepción de los alumnos, que recibieron el servicio educativo, y con ello obtener los datos que describen los factores asociados que se estudian. Además, se agrega el instrumento de guion de preguntas para el grupo focal (Apéndice #6), junto con una lista de definiciones que facilite los conceptos que envuelven a la gestión pedagógica y la calidad educativa (Apéndice #7).

5.6. Descripción de los sujetos de estudio y tipo de muestreo.

5.6.1. Tipo de muestreo.

Para fines de esta investigación se optó por un muestreo no probabilístico, deliberado por cuotas. Alejo y Osorio (2016), explican que este tipo de muestreo selecciona características, parámetros biológicos o sociodemográficos de los participantes, creando

pequeños grupos. Este muestreo considera el conocimiento y juicio del investigador para elegir a los participantes.

Mediante este muestreo se obtuvieron los datos considerando las diferentes posiciones y criterios de los participantes, que incluyen puestos administrativos, docentes y alumnos, marcando una diferencia entre los que supervisan el proceso educativo, los que lo proporcionan y los que lo reciben.

5.6.2. Descripción de los sujetos de estudio.

Cuando se habla de sujetos de estudio, se refiere a aquellas personas que forman parte de los colectivos cuyas características, opiniones, experiencias, condiciones de vida, entre otros rasgos y atributos cobran interés particular para los estudios. Para esta investigación se diferencian los siguientes tres grupos:



a) **Estudiantes de la secundaria:** El primer grupo estuvo conformado por 6 alumnos y 6 alumnas de esta escuela, cuyas características deberán ser las siguientes: 1) Que cursen el tercer grado de secundaria, 2) un alumno y una alumna por grupo elegido, 3) que pertenezcan a tres salones diferentes del turno matutino, 4) que vivan en las cercanías de la secundaria, es decir, su hogar se ubica en el fraccionamiento “Valle del Puebla”, en el ejido “Puebla”, o en colonias u ejidos cercanos a la escuela. Estos criterios considero que los estudiantes participantes tuvieran una experiencia presencial en la secundaria antes de la pandemia, que se mantenga una paridad de género ante las posibles respuestas y que conozcan la situación de vulnerabilidad social y violencia que rodea el centro escolar.

b) **Personal docente:** Este grupo conto con seis docentes, que requerían las siguientes características: 1) que demuestren tiempo y experiencia dentro de su labor formativa en la secundaria; 2) que pertenezcan al turno matutino y que impartan alguna clase de matemáticas o ciencias experimentales. 3) que tengan en propiedad un mínimo de 20 horas base oficiales dentro del sistema educativo; 4) que posean una antigüedad mínima de tres años en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”. Estos criterios son los pertinentes, debido a que el profesor de turno matutino tiene un mayor conocimiento dentro del contexto

del alumnado a diferencia de los docentes del turno vespertino en donde la mayoría docentes no cuentan con horas oficiales propias, ni la antigüedad, ni el tiempo necesario para participar en esta investigación (ya que son interinos). Además, siendo el investigador parte de la planta docente de estas asignaturas se facilita el acceso a los profesores de estas áreas, así como, a establecer relaciones cordiales que permitan obtener los datos cualitativos necesarios.

c) **Personal administrativo:** Estuvo conformado por dos directivos de la secundaria y 2 profesores administrativos que realicen tareas de supervisión y jefatura de enseñanza. Ellos tenían al menos uno de los siguientes puestos de jefatura, A) Ejercer los puestos de subdirección o dirección de la secundaria; B) Tener un puesto de jefatura de enseñanza de matemáticas, o ciencias de la zona escolar; C) Ejercer el puesto de supervisor de la zona



escolar. Estos criterios consideraron que la cantidad de directivos participantes respondan a las necesidades laborales de aquellos docentes participantes que trabajan en la secundaria, al alumnado y a la comunidad escolar. En cuanto al personal administrativos tales como un jefe de enseñanza y el mismo supervisor de zona escolar responden a nivel operativo normativo que rigüe el sistema educativo sobre la secundaria y quienes laboran en ella.

5.7. Técnica de análisis de datos: El análisis político del discurso en educación.

Para fines de la presente investigación se utilizó “El análisis político del discurso en educación”, conocido por sus siglas, APD, que analiza los datos alrededor de categorías ligadas al discurso, a la hegemonía, al antagonismo social, por mencionar algunos. Esta técnica es propuesta por Rodríguez (2018), quien afirma que es un análisis discursivo que en el ámbito educativo comprende las contradicciones entre lo oficial y la realidad en las escuelas. Entre sus características principales destacan:

- Indicar la ambigüedad entre las contradicciones internas y el carácter construido de toda formación discursiva hegemónica y las secuelas que va generando a medida que construye su realidad. Dentro de lo educativo, comprende cómo la realidad es diferente entre lo establecido de manera oficial y lo vivido en las escuelas.
- Comprende las relaciones de poder que se da entre los discursos hegemónicos, los antagónicos y los decadentes. Mismos que existe entre quienes imparten el servicio educativo y quienes lo reciben.
- Resalta y contrasta de manera histórica todo discurso y las consecuencias entre el juego de inclusión – exclusión de los que se encuentran afectados por una realidad social o escolar.

Esta técnica de análisis de datos ha sido utilizada en experiencias investigativas como las realizadas entre el Departamento De Investigación Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (DIE-CINVESTAV), en estudios sobre la Didáctica Universitaria y la Geopolítica del Capitalismo Social Cognitivo, y en investigaciones de Planes de Garantía Social. Los



anteriores trabajos se han realizados desde 1993 hasta la actualidad. Por ello, se considera que el APD es una técnica de análisis óptima para estudiar los factores asociados entre la gestión pedagógica y calidad educativa.

5.7.1. Categorías de análisis.

Las categorías analíticas en el APD van ligadas a una triple esfera de decisiones educativas que estudian la información obtenida en las entrevistas a profundidad, el grupo focal y la revisión de documentos. Rodríguez (2018), afirma que esta triple esfera de decisiones educativas ofrece un marco que nos permite analizar de forma coherente y global los discursos educativos que dan cuerpo a diferentes aspectos escolares, desde las decisiones operativas hasta las filosóficas. Para comprender los datos se consideran ciertas interrogantes que faciliten el análisis, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2. Triple esfera de decisiones educativas.		
Tipos de decisiones	Categorías analíticas	Interrogantes al analizar
A. Las decisiones técnicas (¿Qué se hace?)	“Contenidos, objetivos materiales”	¿Cómo es el diseño de la acción y contenido educativo? ¿Qué tipo de contenidos educativos ofrecen?
	“Evaluación”	¿Qué objetivos se persiguen?
	“Actividades y metodologías didácticas”	¿Qué metodologías didácticas o de intervención se utilizan? ¿Qué recursos materiales se emplean?
	“Diseño de la acción formativa”	¿Qué sistemas de evaluación se consideran?



<p>B. Las decisiones teóricas (¿Por qué se hace?)</p>	<p>“Cómo se entiende al docente”</p>	<p>¿Qué rol tienen el docente y el docente?</p> <p>¿Qué se entiende por buen educador profesional?</p> <p>¿Qué teorías psicológicas subyacen los procesos de comunicación lática?</p>
<p>C. Las decisiones Meta teóricas (¿Para qué se hace?):</p>	<p>“Concepto de Sujeto”</p> <p>“Concepto Historia-mundo”</p>	<p>¿Qué concepto de sujeto se considera?</p> <p>¿Qué papel tiene la educación en la ciudad?</p> <p>¿Cuál es la relación entre exclusión y mación?</p> <p>¿Cuál es la relación entre sujetos y jeto?</p> <p>¿Qué es el conocimiento?</p>

5.7.2. Herramienta: Atlas Ti para apoyar el análisis del discurso político.

El software Atlas Ti es un programa de apoyo a la interpretación de datos cualitativos, con el que se puede ordenar y procesar información, que facilita el trabajo a los investigadores. No obstante, el software no define los resultados de un estudio o las posibles teorías que puede generar. Para fines de esta investigación se utilizará Atlas TI. 9. Con él se ingresarán todos los datos obtenidos por medio de las entrevistas a profundidad, el grupo focal y la revisión de documentos. A partir de aquí se producirá un manuscrito único y unas posibles categorías de análisis, que facilitará la aplicación de la triple esfera de decisiones antes mencionada.



5.8. Rigor del estudio.

Para que un diseño metodológico con enfoque cualitativo posea validez, se requieren de criterios de rigor. Mismo que concierne al diseño de técnicas e instrumentos para una correcta interpretación de los resultados y al acercamiento adecuado a los fenómenos sociales estudiados. Para fines de esta investigación se cumplieron mediante un cuidado exhaustivo del proceso metodológico, de modo que la investigación se haga creíble. Los criterios de validez que se aplicaron en el presente estudio son la transferibilidad, la consistencia, la credibilidad y la conformabilidad

El primero de ellos, la transferibilidad, el cual consiste en transferir los resultados obtenidos de la investigación a otros contextos similares. Lo anterior si se considera que los fenómenos estudiados están vinculados a los momentos y realidades de los sujetos de investigación. Dentro del enfoque cualitativo los participantes o lectores determinan si los hallazgos se pueden transferir a un contexto diferente al del estudio. Para lograrlo el investigador describirá a profundidad el lugar y a los participantes con la finalidad de que se puedan encontrar similitudes en otros contextos

En la presente investigación, este criterio se dio, ya que dentro de la ciudad de Mexicali existen comunidades escolares similares a la del estudio, que presentan la misma problemática entorno a la presencia de factores asociados originados desde la gestión

pedagógica en zonas de alta vulnerabilidad social y que repercuten en la calidad educativa impartida.

El segundo elemento que se considero es la consistencia o fiabilidad, la cual se entiende como la posibilidad de replicar estudios, es decir, que otro investigador emplee lo mismos métodos, técnicas, o instrumentos de recolección de datos. Con lo que se asegura que los resultados representan algo inequívoco. Esto sucede cuando se pueden encontrar dos o más ideas temáticas similares con los datos generados en la investigación, pero



que se diferencian a la hora de recogerlos. Lo anterior se da en la temática de investigación que considero a la gestión pedagógica, misma que posee diferentes elementos internos que pueden ser estudiados de manera individual. Asimismo, sucede lo mismo con la calidad educativa, la cual puede ser investigada desde diferentes puntos de vista para su análisis.

El tercer criterio, la credibilidad, también conocido como el valor de la verdad o autenticidad, en el cual se evidencian los fenómenos y las experiencias humanas tal y como son percibidas por participantes, con ello se producen hallazgos que son reconocidos por los mismos y con una aproximación a la problemática de la investigación. La credibilidad se aseguró mediante la correcta implementación de las técnicas de recogida de información las cuales son congruentes con el paradigma constructivista. Asimismo, los participantes dieron a entender su relación con los problemas generados en sus procesos de gestión pedagógica y su interpretación de la calidad educativa durante su experiencia como administrativos, docentes o al recibir clases como estudiantes.

Por último, se consideró a la conformabilidad, denominada también como el criterio de neutralidad u objetividad, consiste en que los resultados de la investigación garanticen la veracidad de las descripciones realizadas por los participantes. Esto se da cuando otro investigador ajeno al estudio pueda seguir la ruta que se siguió en el estudio realizado. Para ello es necesario que se tenga un registro de todas las decisiones metodológicas realizadas antes, durante y al término de la recogida de datos. Esto se cumplió cuando

se entró al campo de estudio, en donde se pidió a los participantes una carta de consentimiento informado la cual incluyó todos los datos relacionados al protocolo de investigación. Aunado a lo anterior todos los entrevistados validaron la información obtenida de las transcripciones de las entrevistas.

5.9. Trabajo de campo.



Para efectos de esta investigación se marcarán cuatro etapas para la recolección de datos, que inicia con el ingreso formal al campo de estudio, la aplicación de las entrevistas a profundidad de docentes y administrativos, y concluyendo con el grupo focal con los alumnos.

Etapas 1: Solicitud formal para el estudio.

Para el ingreso a la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”, el lunes 30 de agosto de 2021 se entregó un oficio dirigido a los directivos de la escuela, dicho escrito solicitó el apoyo para ingresar al campo de estudio y las facilidades para aplicar las técnicas de recogida de información. Asimismo, el oficio explicó la intención del estudio, junto con las fechas y los tiempos de aplicación de las técnicas. Este escrito venía con copia para los docentes participantes de ciencias y matemáticas de la secundaria, los jefes de enseñanza, el supervisor de la zona escolar y para el investigador. Aunado a lo anterior, se les pidió a los profesores y directivos participantes su consentimiento por escrito mediante un formato de “carta de consentimiento informado” (Apéndice #9).

En el caso de los alumnos, se solicitó a los padres o tutores su asistencia de manera individual a la secundaria en un horario de 8:00 a 10 am para entregarles un formato similar donde se les explicó las intenciones de la investigación. Asimismo, se les solicitó firmar las cartas de consentimiento informado para menores de edad (Apéndice #9) para que los alumnos participaran en el estudio.

Etapas 2: Entrevistas a profundidad con docentes.

El jueves 2 de septiembre del 2021, se inició la recogida de datos con la técnica de entrevistas a profundidad con los docentes de ciencias y matemáticas. Se agendó un tiempo determinado acorde a la disponibilidad de cada profesor en conformidad con las clases que realizaban por “Google Meet”. La duración de las entrevistas fue de un rango de tiempo de entre 1 hora con 10 minutos hasta las 2 horas con 15 minutos.



Entre las principales dificultades fue el contar con espacio idóneo para realizar esta técnica, ya que en un inicio dos entrevistas fueron realizadas en la sala de maestros, lo cual causo un disgusto de ciertos docentes, lo cual obligo a realizar las otras 4 entrevistas en un salón con aire acondicionado apartado de la sala de maestros. Todas las entrevistas contaron con comodidades para los participantes como lo fue café, agua y algunos alimentos como refrigerio. Después de transcribir cada entrevista, los participantes leyeron y validaron la información obtenida con su firma y dando el visto bueno de los datos obtenidos. La siguiente tabla explica el orden, fecha y seudónimo de cada entrevista durante el mes de septiembre de 2021.

Tabla 3. Aplicación de entrevista con docentes participantes.	
Fechas	Participantes
Jueves 2 de septiembre del 2021	Profe. "Graciela" de Ciencias I -Biología-
Lunes 6 de septiembre del 2021	Profe. "Ramón" de Matemáticas III.
Jueves 9 de septiembre del 2021	Profe. "Manuel" de Matemáticas II.
Viernes 10 de septiembre del 2021	Profe. "Elena" de Ciencias III -Química-
Lunes 13 de septiembre del 2021	Profe "Miguel" de Ciencias II -Física-
Viernes 24 de septiembre del 2021	Profe. "Benito" de Matemáticas I.

Etapas 3: Entrevistas a profundidad con administrativos.

A la par de "Etapas 2" con los docentes, se comenzó con las entrevistas a profundidad con los directivos de la secundaria, y después se continuo con los administrativos de supervisión. En el caso de la directora y la subdirectora de la escuela, se agendo un



tiempo determinado durante su periodo laboral. Con la dificultad de reagendar en un par de ocasiones con la directora por que debía atender obligaciones de la secundaria en oficinas del sistema educativa. Por otra parte, con el jefe de enseñanza y supervisor las entrevistas se realizaron en las oficinas de supervisión. Cada una de estas entrevistas tuvo una duración de entre de 1 hora y media a 2 horas con 45 minutos.

Al igual que en la entrevista con los docentes se adecuo cada espacio para la comodidad de los entrevistados, con café, agua y algunos alimentos como refrigerio. Para validar la información, después de transcribir cada entrevista se le pidió a cada participante que leyera y firmará para dar el visto bueno de los datos obtenidos. La siguiente tabla explica el orden de entrevista de los administrativos, fecha y seudónimo que utilizaron.

Tabla 4. Aplicación de entrevista con jefes administrativos participantes.	
Fecha	Participantes
Martes 14 de septiembre del 2021	Mtra. “Elisa”, subdirectora de la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.
Lunes 27 de septiembre del 2021	Mtra. “Miriam”, directora de la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.
Viernes 1 de octubre del 2021	Maestro. “Peter”, jefe de enseñanza de Ciencias II “Física”.
Lunes 20 de octubre del 2021	“Dr. Cesar A.” Supervisor de la zona escolar.

Etapa 4: Entrevistas en grupo focal con alumnos.

Por último, y al concluir de entrevistar a los administrativos, se prosiguió con la entrevista Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



en grupo focal, misma que se aplicó el miércoles 27 de octubre del 2021 a la 1 pm con una duración de hora con 40 minutos. En esta técnica participaron seis estudiantes que cursaron el tercer grado en el ciclo escolar 2021-2022. Asimismo, todos ellos recibieron el servicio educativo de manera presencial en la escuela antes de la pandemia.

Aunado a lo anterior se debe mencionar que durante los meses de agosto a diciembre del 2021 la Escuela Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” no fue autorizada para iniciar clases presenciales. La razón de esto fue por la cantidad de casos activos de COVID 19 registrados en esta zona de la ciudad de Mexicali. Por lo anterior se adecuó esta técnica a un espacio virtual, para ello se solicitó a los alumnos participantes que entraran a una sesión de “Google MEET” donde se aplicó la entrevista en grupo focal, la cual fue grabada por la misma aplicación.

5.10. Consideraciones éticas.

Las consideraciones éticas de una investigación son necesarias para proteger la confidencialidad de los participantes. Para ello el protocolo de investigación fue presentando ante el Consejo de Ética de Investigación de CETYS Universidad. Lo anterior con la información de la propia del estudio, que considera diversas cuestiones como las dimensiones del proyecto, los posibles riesgos a los que pueda estar expuestos tanto el investigador como los participantes, la protección de la información, y el diseño de la investigación. Ante ello el Consejo de Ética emitió un dictamen con recomendaciones que se encuentra como “Apéndice #8”, en el cual principalmente sugiere que se presente un “Carta de consentimiento informado para participantes” incluidos los estudiantes menores de edad, mismas que se encuentra en el “Apéndice #9”.

Otra acción correspondiente al consentimiento informado a los participantes va en relación con los menores de edad, en donde se mantendrá un contacto con sus tutores al inicio y durante la obtención de datos. Asimismo, con los docentes el consentimiento



informado servirá para explicar las finalidades del estudio y la confidencialidad de los datos. Este formato escrito debe considerar a los artículos 21 y 22 de reglamento a la “Ley general de salud en materia de investigación la justificación y objetivos de la investigación”, que menciona que dicho oficio mencione, los procedimientos que se realizaran, las posibles molestias que podrían surgir del estudio y los beneficios del estudio.

Aunado a lo anterior, se realizó una serie de acciones para proteger a los participantes durante el proceso investigativo. Por ejemplo, se evitó identificarlos por sus nombres y títulos a la hora de recoger y analizar los datos. También, durante las entrevistas se pidió que elijan un seudónimo para referirse a ellos. Además, el investigador proporciono una serie de formatos a las instituciones y a los participantes. En el caso de la secundaria y el sistema educativo se envió una carta formal donde se garantizaba que los datos obtenidos son solo para fines del estudio, y no se pretende afectar a los sujetos de investigación.

En cuanto a los manuscritos de las entrevistas, la información del grupo focal, la revisión de documentos y los archivos de Atlas Ti 9 serán resguardados por un lapso de cinco años al término de la investigación. En el caso de los archivos electrónicos se respaldaron de dos maneras, la primera en “Google drive” del correo institucional de domino CETYS del investigador, la segunda en un disco duro portátil de 1 Terabyte de capacidad. En el caso de los archivos físicos se mantendrán en un archivo personal del investigador. Estos materiales están disponibles para participantes y la coordinación de posgrado para cualquier asunto que se requiera.

En síntesis, lo anterior expuesto en este capítulo presenta el camino metodológico que se seguirá en la recogida de información y su posterior análisis, asegurando con ello contar los elementos necesarios para cumplir el objetivo general de la investigación.

6. Análisis de datos.



En este apartado se analizan los factores asociados entre el proceso operativo de la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias tomando en cuenta los diferentes niveles de gestión pedagógica que la estructura organizacional educativa prescribe, empezando por los documentos normativos que rigen a la educación escolarizada. Después, se examina lo dicho por las autoridades administrativas educativas que gestionan pedagógicamente la práctica docente, a este nivel se le conoce como parte normativa operativa. Como tercera fuente de información se prosigue con lo expresado por los docentes de ciencias y matemáticas, quienes a través de la implementación del proceso de enseñanza aprendizaje son los responsables de asegurar la calidad educativa en el aula. Concluyendo, con la voz de los estudiantes quienes son los que reciben el servicio educativo y evidencian sus logros y deficiencias. Al respecto, ver figura 3.

Toda esta información se analiza en los siguientes niveles jerárquicos, utilizando el Análisis Político del Discurso (APD) en su triple esfera de decisiones: técnicas ¿Qué se hace?, teóricas ¿Por qué se hace?, y las meta teóricas, ¿Para qué se hace? Tal y como se muestra en la figura 4.

6.1. Análisis y discusión de resultados en el nivel normativo.

a) La gestión pedagógica y la calidad educativa a partir de los documentos normativos.

La educación escolarizada está regulada por diferentes documentos que son proporcionados por los gobiernos federales y estatales, dichos escritos gestionan de manera general el quehacer educativo. Para efectos de esta investigación se les preguntó a los administradores y supervisores educativos que identificaran cuáles documentos eran los que obligatoriamente deben tomar en cuenta para hacer su labor como gestores, señalando con ello trece documentos que a continuación se analizan.

Para el Estado Mexicano la obligatoriedad de la educación es primordial, ya que sin ella



no se lograría sentar las bases que sustenten la transmisión de conocimientos, habilidades y valores que son el fundamento de la democracia y la justicia social. Por lo anterior, el Artículo 3 Constitucional menciona que “Corresponde al Estado la rectoría de la educación, la impartida por éste, además de ser obligatoria, será universal, inclusiva, pública, gratuita y laica (2019, p. 1).”

Es por ello, que el Poder Ejecutivo Federal tiene como obligación generar instituciones educativas federales y estatales que se encarguen de los diversos procesos de gestión educativa, entre los cuales se encuentra la gestión pedagógica y los diferentes elementos que la conforman, incluyendo Planes y Programas de Estudio. Esto se ve reflejado en el Artículo 81 de la Ley General de Educación (2017), donde se solicita al Poder Ejecutivo Federal el establecimiento de Instituciones Educativas que colaboren con otras dependencias de la Administración Pública Federal, en la formulación de Planes y Programas de Estudio (p. 44).

Es por estas leyes que existe un compromiso de trabajo y colaboración de los gobiernos federal, y estatal de Baja California a través de las diferentes dependencias encargadas de dirigir las escuelas y la formación de los ciudadanos. Por lo anterior surge el Sistema Educativo Nacional, cuyo funcionamiento está estipulado por la Ley General De Educación en el Artículo 32 (2017), que prevé que dicho organismo concentre y coordine los esfuerzos del Estado, y de los sectores social y privado para el cumplimiento de los principios, fines y criterios de la educación establecidos por la Constitución (p. 15).

Las instituciones que forman parte del Sistema Educativo Nacional son la Secretaría de Educación Pública (SEP) a nivel federal y en Baja California son la Sistema Educativo Estatal (SEE), y el Instituto de Servicios Educativos y Pedagógicos de Baja California (ISEP-BC).

Para que esta estructura funcione es necesario que se formen integralmente tanto a los docentes de aula como a los gestores para las labores administrativas y directivas. Lo anterior se estipula en la Ley General de Educación en su Artículo 33 (2017), que fija



como objetivos del Sistema Educativo Nacional, una programación estratégica para que la formación docente y directiva, la infraestructura, y los métodos y materiales educativos se armonicen con las necesidades de la prestación del servicio público de educación y contribuyan a su mejora continua (p. 15). Asimismo, el Artículo 90 (2017), de la misma ley, en su Fracción III enfatiza el respeto que se debe tener a la labor docente y a su persona por parte de las autoridades educativas, de los educandos, madres y padres de familia y sociedad en general; así como la importancia de fortalecer su liderazgo en la comunidad educativa (p. 32).

Este respeto se encuentra estrechamente relacionado con la obligación de incluir el contexto escolar, tal como se menciona en el mismo artículo en la Fracción IV (2017), que menciona que se debe reconocer la experiencia proveniente de las circunstancias propias de la comunidad y el entorno donde se labora, para proponer soluciones de acuerdo al contexto educativo. Y como consecuencia y según la Fracción V se logrará así dar la importancia primordial a la labor dentro de las aulas, priorizando con ello la labor pedagógica y el logro de aprendizajes sobre la carga administrativa.

Lo anterior incluye a dos de los elementos básicos de la gestión pedagógica, que son la planificación y las condiciones mínimas para el aprendizaje. La Fracción VII (2017), menciona que se debe impulsar la capacidad para la toma de decisiones cotidianas respecto a la planeación educativa (p. 32). Además, contempla que, para que existan condiciones laborales óptimas en las aulas los docentes requieren de una remuneración económica justa por su labor formativa, que permita a las maestras y los maestros de los planteles del Estado alcanzar un nivel de vida decoroso para ellos y su familia; así como disponer del tiempo necesario para la preparación de las clases que impartan y realizar actividades destinadas a su desarrollo personal y profesional (p. 32).

Particularmente, las diferentes fracciones del Artículo 90 sugieren que los profesores necesitan de unas condiciones mínimas para que los alumnos alcancen aprendizajes y así se logre la calidad educativa. La existencia de estas condiciones mínimas son responsabilidad de las autoridades educativas a nivel federal. El Artículo 9 de la Ley



General de Educación (2017), solicita a las autoridades educativas establecer condiciones que permitan el ejercicio pleno del derecho a la educación de cada persona, con equidad y excelencia (p. 4).

El cumplimiento o incumplimiento de estas condiciones son especialmente visibles en entornos de vulnerabilidad social y económica, como lo tiene la comunidad de Valle de Puebla, donde está localizada la escuela sujeta a estudio. Específicamente, es la Fracción I (2017), la que afirma contundentemente que es responsabilidad del Estado y de las entidades federativas el establecimiento de políticas incluyentes, además de otorgar becas y apoyos económicos que prioricen a los educandos que enfrentan condiciones socioeconómicas que les impiden ejercer su derecho a la educación (p. 4).

Otra obligación que emerge de esta Ley General de Educación en su Artículo 53, Fracción I (2017), implica el deber de promover el diseño de planes con un enfoque de competencias en todas las regiones del país, que considere el desarrollo de la investigación, la ciencia, las humanidades, la tecnología y la innovación, Además de promocionar el diseño y aplicación de métodos y programas para la enseñanza, el aprendizaje y el fomento de la ciencia, las humanidades, la tecnología e innovación en todos los niveles educativos (p. 20 y 21).

Es por lo anterior, que el Gobierno Federal encomienda a las entidades federativas junto a las dependencias regionales generar lineamientos normativos que guíen la labor de los diferentes tipos de gestión dentro del sector educativo, que en el caso de Baja California corresponde a la ISEP-BC.

Los Lineamientos Normativos para la Gestión Institucional, Escolar y Pedagógica (2020), requiere de parte de los docentes el uso de una metodología que comprenda procedimientos enfocados a la participación de los educandos como agentes de su propia formación. Así como el diseño de estrategias didácticas pertinentes, tomando en cuenta que los educandos tienen diversas capacidades, circunstancias, necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje, producto de la influencia de su contexto familiar. (p. 56).



Aunado a lo anterior, piden que las secuencias didácticas tengan un enfoque humanista, señalando que debe ser vivencial, reflexivo y dialógico, porque es la interacción la que construye al sujeto ético, político, de derechos (p. 121). Asimismo, se considera que las secuencias didácticas deben incorporar materiales y actividades acorde a la Agenda Digital Educativa de manera progresiva, la cual dirigirá los planes, programas y acciones que permitan el aprovechamiento de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital. Además de fomentar la creatividad e innovación práctica para la resolución de problemas, y diseño y creación de contenidos (p. 30).

Asociado a estos lineamientos El Plan y Programa de Estudios (2017), considera que, con base en el contexto y las necesidades particulares de los alumnos, el profesor podrá seleccionar y organizar los contenidos —utilizando como guía los aprendizajes esperados que estructuran cada programa de estudios—, con el fin de diseñar secuencias didácticas que promuevan la apropiación de nuevos conocimientos, así como facilitar que cada estudiante identifique la forma en la que aprende (p. 122).

En este mismo sentido, el Artículo 3 (2019), se pronuncia por la promoción de una actitud de mejora continua dentro de la educación, por parte de autoridades superiores, locales y los docentes quienes deben definir las acciones necesarias que les permitan una eficaz coordinación para el cumplimiento de sus respectivas funciones en la formación de los estudiantes (p. 6).

b) Definición de directrices y de los logros mínimos de eficiencia educativa necesarios para la calidad educativa.

La definición de directrices y de los logros mínimos de eficiencia es responsabilidad de la ISEP-BC y del SEE, dichas instituciones presentan cada ciclo escolar los Lineamientos Normativos para la Gestión Institucional, Escolar y Pedagógica (2020), donde se marca las directrices que los trabajadores pertenecientes al magisterio deben seguir y con ello alcanzar la eficiencia y la gestión educativa esperada. En el caso específico de la gestión



pedagógica, dicho documento marca como directriz que los profesores recurran al Plan

y Programa Oficial de Estudios vigente que todos los docentes deben utilizar como fundamento para impulsar el aprendizaje de los educandos en las escuelas públicas (p. 115). Otra directriz que estipulan los Lineamientos Normativos (2020), es la obligación que se tiene de propiciar el trabajo colaborativo entre los docentes y directivos en favor de generar condiciones propicias para que los alumnos desarrollen su aprendizaje (p. 53).

Para lograr lo anterior el manual de Orientaciones para elaborar el Programa Escolar de Mejora Continua (2019), solicita que los directivos, docentes, administradores y orientadores realicen una planificación y diagnóstico que recoja información sobre las necesidades del alumnado, que consideren los aspectos económicos, sociales, de práctica pedagógica especial, de aprovechamiento, materiales, infraestructura, y sobre las condiciones mínimas para el aprendizaje (p. 10).

Esta información se deberá mantener vigente para todo el ciclo escolar, así como revisarse y actualizarse en las reuniones de trabajo mensuales entre los actores educativos que laboran en las escuelas. Resultado con ello, la redacción del “Programa Escolar de Mejora Continua” (PEMC).

Los Lineamientos Operativos de ISEP-BC indican que las escuelas deben cumplir con sus responsabilidades para el manejo de la cuenta correspondiente a los ingresos propios del plantel en términos del Manual de Sistema de Ingresos Propios de los Planteles Educativos de la Secretaría de Educación Pública, y que deben ser considerados dentro del PEMC para poder tener los materiales, condiciones e infraestructura que se requieren (p. 48).

No obstante, es importante señalar que las autoridades federales, estatales y municipales están obligadas a apoyar en la gestión pedagógica y la administración de recursos, materiales y condiciones de aprendizaje mencionadas en el PEMC, esto es señalado por la Ley General de Educación en el Artículo 123 (2017), donde se indica la responsabilidad



de las autoridades junto con los demás representantes populares (senadores, diputados

federales y locales) para diseñar proyectos presupuestales acorde a las necesidades magisteriales.

En el mismo Artículo 123, Fracciones I a la III, señala la importancia que dichos planes presupuestales vengán acompañados por los Lineamientos Operativos pertinentes a las diferentes entidades federativas. Esta particularidad, como se mencionó anteriormente, es realizada por el ISEP-BC donde se consideran las evaluaciones, la planeación anual, y la transparencia del manejo de recursos.

Según el Plan y Programa de Estudios (2017), esta directriz permite que la planificación contenga contenidos temáticos relevantes de manera flexible y adaptándose a las situaciones locales, con lo cual los aprendizajes se vuelven pertinentes para los alumnos. Puesto que un currículo que aspire a responder a las diversas necesidades debe reconocer los distintos contextos en que operará dicho currículo, así como admitir la heterogeneidad de capacidades de las escuelas para responder a las demandas globales, y a las específicas de su situación local. De ahí que el currículo ofrezca espacios de flexibilidad a las escuelas para que estas hagan adaptaciones a los contenidos que convengan (p. 92).

En cuantos a los factores asociados a la calidad educativa dentro de las directrices se encuentran la equidad, al impacto y a la eficacia. La primera se ve reflejada en el Artículo 3 (2019), en donde se solicita que sea equitativo, para lo cual el Estado implementará medidas que favorezcan el ejercicio pleno del derecho a la educación de las personas y combatan las desigualdades socioeconómicas, regionales y de género en el acceso, tránsito y permanencia en los servicios educativos (p. 3).

El mismo Artículo 3 (2019), considera que las autoridades federales y locales establezcan políticas para fomentar la inclusión, permanencia y continuidad. Asimismo, proporcionen los medios de acceso para que las personas que cumplan con los requisitos dispuestos



por las instituciones públicas (p. 7). Este tipo de legislaciones son operadas por las dependencias gubernamentales en materia de educación y de asistencia social.

Asimismo, el Artículo 3 (2019), considera la eficacia educativa, ya que puntualiza que toda persona tiene derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica. Es por ello, que el Estado debe apoyar la investigación e innovación científica, humanística y tecnológica. Además de garantizará el acceso abierto a la información, para lo cual deberá proveer recursos suficientes, conforme a las bases de coordinación y vinculación que establezcan las leyes, alentando también el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura (p. 4).

c) El ordenamiento de contenidos temáticos en ciencias y matemáticas para el logro de la calidad educativa.

Para las clases de ciencias y matemáticas en secundaria es de vital importancia que exista un orden lógico de los contenidos temáticos que los alumnos van a desarrollar en los tres grados que cursarán. Para ello la Secretaría de Educación Pública cada determinado tiempo actualiza el Plan y Programa de Estudios de Educación Básica. Este documento normativo en su versión más actual (2017), menciona en su tercer y cuarto apartados cómo se caracterizan los niveles educativos, así como la lógica y los fundamentos de su organización (p. 15 y 16).

Dicho apartado incluye, además, información acerca de la función docente y analiza una serie de principios pedagógicos relevantes para este currículo. Siendo este el más extenso, pues contiene los programas de estudio organizados por componente curricular y por grado escolar (p. 15 y 16). Es aquí donde se explican los aprendizajes claves esperados en las asignaturas.

Específicamente en las clases de ciencias y matemáticas se exige el desarrollo del pensamiento crítico e hipotético, la resolución de problemas, y la comprensión de fenómenos naturales. Asimismo, el Plan y Programa de Estudios (2017), afirma que se



debe consolidar las capacidades de comprensión lectora, expresión escrita y verbal, el plurilingüismo, el entendimiento del mundo natural y social, y el razonamiento analítico y crítico (p. 29).

Ahora bien, según el Plan y Programa de Estudios (2017), se tiene un margen de maniobra para realizar adecuaciones pertinentes. Es aquí donde se da la flexibilidad curricular, que según este documento considera la heterogeneidad de escuelas y su diversidad de circunstancias. Por lo anterior, cada escuela puede decidir una parte de su currículo y así permitir que la comunidad escolar profundice en los aprendizajes pertinentes de los estudiantes. Lo que amplía las oportunidades de desarrollo emocional y social, con base en el contexto de la escuela y sus necesidades. También brinda a los profesores la flexibilidad para contextualizar, diversificar y concretar temáticas, y con ello potenciar el alcance del currículo (p. 43). Estas adecuaciones deben estar consideradas por La Ruta de Mejora Escolar, el cual es un instrumento dinámico que se construye dentro de los Consejos Técnicos Escolares (CTE).

En la misma línea de análisis, los Lineamientos Normativos para la Gestión Institucional, Escolar y Pedagógica de ISEP-BC (2020), solicita a los docentes de ciencias y matemáticas incorporar a sus planificaciones pedagógicas estrategias didácticas pertinentes, tomando en cuenta que los educandos tienen diversas capacidades, circunstancias, necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje, formas de actuar y relacionarse con otros, producto de la influencia de su contexto familiar, social y escolar (p. 56 y 57).

Otro punto importante de análisis proporcionado por el Plan y Programa de Estudios (2017), es el balance necesario que debe existir entre los temas para garantizar calidad en los aprendizajes. Tomando en cuenta con ello a los profesores, que suelen lamentarse por no poder abarcar todos los temas del programa de estudios con suficiencia. De ahí que otro criterio es a la cantidad de temas que se han de incluir si lo que se busca es que los alumnos logren aprendizajes valiosos y duraderos (p. 22).



Esta labor docente de obtener un balance en dichos temas es compleja. Según el Plan y Programa de Estudios (2017), su dificultad radica no solo por el contexto, sino también por los diferentes aprendizajes esperados y la cantidad de temas a tratar antes del tiempo lectivo (p. 22).

Esto requiere que durante el trabajo frente a clases se descarte o se profundice en los diferentes temas y actividades. Estas adecuaciones van de la mano con la planificación y el criterio de los maestros con apoyo de los directivos y jefes de enseñanza. Siendo la finalidad que los alumnos obtengan el mayor número de aprendizajes significativos que demuestren la calidad educativa en estas asignaturas.

Desde el punto de vista del análisis de la calidad educativa, los factores asociados más destacados serían la pertinencia y la relevancia. Ambos factores van encaminados a hacer de la labor docente un aspecto fundamental para que los estudiantes aprendan y trasciendan incluso los obstáculos materiales y de rezago que deben afrontar. Un buen maestro, desde la relevancia y pertinencia de lo que hace tiene la tarea de llevar a sus alumnos lo más lejos posible en la construcción de los conocimientos y en el desarrollo de su máximo potencial, asumiendo para ello el contexto de los mismos y sus intereses. Ya que según el Plan y Programa de Estudios (2017), son los estudiantes quienes de manera activa construyen su conocimiento cuando intercambian ideas, comparten sus saberes, confrontan sus puntos de vista y formulan resultados con distintos medios (p. 360). Además, participan en la búsqueda de información asociada a la ciencia y la tecnología de manera crítica y selectiva, como base para la toma de decisiones.

d) La selección de materiales didácticos en ciencias y matemáticas para el logro de la calidad educativa.

Un elemento asociado a la gestión pedagógica indispensable para las asignaturas de ciencias y matemáticas es el uso de los materiales didácticos, los cuales van acompañados con las condiciones mínimas en los salones escolares para el desarrollo



de actividades y alcanzar la calidad educativa. Según el Artículo 104 de la Ley General de Educación (2017), indica que las autoridades educativas en el ámbito de sus respectivas competencias desarrollarán la planeación financiera y administrativa que contribuya a optimizar los recursos en materia de espacios educativos al servicio del Sistema Educativo Nacional, realizando las previsiones necesarias para que los recursos

económicos destinados para ese efecto lleguen las escuelas (p. 37). No obstante, en ocasiones el presupuesto de una escuela puede ser insuficiente, por lo cual, el mismo Artículo 104 considera, que se pueden conseguir recursos extras de fuentes alternas que pueden provenir del sector privado o de asociaciones civiles.

De manera regional, los Lineamientos Normativos para la Gestión Institucional, Escolar y Pedagógica de ISEP-BC (2020), consideran que los materiales didácticos y las condiciones de aprendizaje son responsabilidad de los supervisores de zona, quienes deben gestionar e informar a las autoridades sobre las necesidades de los planteles relativas a los recursos materiales, financieros o humanos para subsanarlas, así como otras referidas al quehacer educativo que se expresan como requerimientos de apoyo, asesoría, tutoría, mediación y acompañamiento de carácter técnico-pedagógico a los colectivos docentes (p. 46).

Dentro de las escuelas, la responsabilidad de los materiales didácticos recae en primer lugar en los directivos. Los Lineamientos Normativos para la Gestión Institucional, Escolar y Pedagógica de ISEP-BC (2020), mencionan que es responsabilidad de los administradores educativos el uso eficiente y pertinente de los recursos financieros, didácticos, tecnológicos y materiales, así como organizar la asignación de las diferentes comisiones, guardias y las actividades que se realizarán en el ciclo escolar (p. 49). A su vez, este documento considera que, entre las funciones de los subdirectores esta supervisar y registrar en forma continua las condiciones físicas del mobiliario, equipo, instalaciones e inmuebles en cuanto a su funcionalidad y seguridad, e informar al director de la escuela los resultados obtenidos (p. 54).



En cuanto a la legislación local en términos de materiales, la Ley de Educación De Baja California en su Artículo 99, asigna la responsabilidad al Ejecutivo Estatal, quien propondrá en el proyecto de presupuesto de egresos de la entidad, la asignación de recursos de cada uno de los niveles de educación a su cargo, para cubrir los requerimientos financieros, humanos, materiales y de infraestructura, así como de su mantenimiento. Para ello el Ejecutivo Estatal vigilará que el presupuesto señalado en el

párrafo anterior no sea utilizado de tal forma que promueva partidos, ideologías, servidores públicos, que puedan influir u orientar las preferencias electorales o simpatías políticas de las niñas, niños y jóvenes (p. 43).

Dentro de las escuelas las funciones de control de gastos para materiales infraestructura y demás recursos va de la mano con el director y subdirector, no obstante es necesario de un personal específico que los asista en esta función, es por ello que se fija al contralor escolar, quien es un administrativo que posee a su cargo varias funciones que según los Lineamientos de ISEP-BC (2020), van desde 1) lograr el óptimo aprovechamiento de los recursos materiales y financieros con que cuente el plantel; 2) levantar periódicamente el inventario de los bienes del plantel, de acuerdo con las normas específicas vigentes y con las disposiciones establecidas por la dirección de la escuela; 3) informar acerca de los materiales que se requieran en el plantel y proponer la adquisición de los mismos, 4) elaborar juntamente con el subdirector el anteproyecto del presupuesto de la escuela, y someterlo a consideración del director; 5) llevar el control de los fondos de la escuela y realizar las actividades referentes a la contabilidad de los recursos y materiales financieros; 6) efectuar la compra de materiales con recursos propios del plantel de acuerdo con las normas y disposiciones que establezcan las autoridades, hasta 7) mantener actualizada la documentación comprobatoria del ejercicio del presupuesto del plantel (p. 73).

En conjunto, los directivos y contralores deben hacer la distribución adecuada de los materiales, entre ellos los libros de texto gratuitos que según la Ley General de Educación



(2017), se deben proporcionar a los educandos junto con los materiales educativos impresos o en formatos digitales que se requieran para la educación básica (p. 71). Aunado a lo anterior, los Lineamientos Normativos para la Gestión Institucional de ISEP-BC (2020), reiteran que en ciencias y matemática la escuela deberá asegurar que los recursos y equipos digitales estén a la disposición de los docentes y educandos; asimismo, sean utilizados en actividades relacionadas con el aprendizaje, la investigación y la participación continúa en proyectos colaborativos y demás programas (p. 114).

Según los Lineamientos Normativos para la Gestión Institucional, Escolar y Pedagógica (2020), los docentes de ciencias y matemáticas deben agendar con el personal administrativo los espacios y materiales específicos para su asignatura, en los que se encuentran los laboratorios y las aulas de medios. Por lo anterior, es necesario que exista una colaboración, para diseñar bitácoras de trabajo, estableciendo un horario para el uso de las herramientas tecnológicas en cada grupo (p. 114).

En la misma línea de análisis, una de las recomendaciones que se hace el Manual de Orientaciones Para Elaborar El Programa Escolar De Mejora Continua (2019, p. 10), es que al diseñar el PEMC, tanto docentes como directivos se pregunten ¿Se cuentan con materiales pertinentes para atender la diversidad presente en el aula, por ejemplo, textos en lenguas indígenas o referentes a la migración, la atención a la discapacidad o al rezago educativo, etcétera? La anterior pregunta es de suma importancia para el contexto de vulnerabilidad social que impera en Valle de Puebla. Después el manual cuestiona: ¿Se tienen el mobiliario suficiente y adecuado para la realización de su tarea pedagógica y administrativa? y ¿Cómo se aprovechan las instalaciones y los recursos materiales disponibles para contribuir al aprendizaje de los Niños Niñas y Adolescentes?

En cuanto a la gestión pedagógica, el mismo manual pregunta: ¿Se realizan gestiones para la adquisición y mejora del inmueble escolar? (p. 10). Con a la información arrojada se sugiere la elaboración de sencillos instrumentos como son las listas de cotejo, guiones de observación, cuestionarios, guiones para entrevistas. Asimismo, ISEP-BC considera



en sus Lineamientos (2020), que se debe supervisar tanto el funcionamiento, estado de limpieza, conservación, apariencia y seguridad de las aulas y demás anexos del plantel, como la funcionalidad de los locales, mobiliario, equipo e instalaciones (p. 51).

En cuanto a los factores asociados a la calidad educativa, que se relacionan con los materiales y condiciones mínimas de aprendizaje, la Ley De Educación De Baja California (2017), considera que debe existir suficiencia presupuestal por parte del Estado y los municipios, para apoyar a grupos vulnerables. Por lo que se establecen acuerdos y

programas para la entrega gratuita de uniformes, y útiles escolares, calzado y anteojos para estudiantes de educación básica (p. 3).

En cuanto a la equidad y el impacto educativo, se afirma en la misma la Ley De Educación De Baja California (2017), que se debe gestionar e informar a las autoridades sobre las necesidades de los planteles relativas a los recursos materiales, financieros o humanos para subsanarlas. Lo anterior incluye a personal docente, de apoyo, psicopedagógico o técnicos pedagógicos (p. 46). Además, el Artículo 3 (2019), considera que la obtención de recursos es equitativa, para lo cual el estado implementará medidas que favorezcan el ejercicio pleno del derecho a la educación de las personas y combatan las desigualdades socioeconómicas, regionales, y permanencia en los servicios educativos (p. 4).

e) La evaluación de resultados en ciencias y matemáticas para el logro de la calidad educativa.

En cuanto a la evaluación de resultados en ciencias y matemáticas, el Plan y Programa de Estudios (2017), considera las diversas etapas del desarrollo cognitivo, las cuales especifican que, en Educación Secundaria y Media Superior, los aprendizajes pertinentes son aquellos que van a repercutir en su vida adulta y familiar, siendo un momento propicio para que se desarrollen la habilidad de comunicación, de análisis y de resolución de problemas relacionadas a su crecimiento neuronal.



En cuanto a los tiempos lectivos y la evaluación, el Plan y Programa de Estudios (2017), considera que los profesores de ciencias y matemáticas deben ser creativos en las experiencias didácticas dentro de sus planeaciones, mientras que cumplan con las fechas acordadas de evaluación (p. 28).

Según la Ley General de Educación (2017), afirma que las asignaturas de ciencias y matemáticas consideren los propósitos específicos del aprendizaje mismos que se encuentran dentro del Plan y Programa de Estudios. Pide además que se fomenten actividades que desarrollen el aprendizaje colaborativo y que cuenten dentro de la

evaluación (p. 15). Asimismo, dichas actividades deben fomentar la equidad educativa, incluyendo perspectiva de género dentro del desarrollo y evaluación de los aprendizajes. También, el Artículo 29 de la Ley General De Educación (2017), en sus Fracciones I, II y IV, menciona que, en los planes de estudio en las clases de ciencias y matemáticas, se debe medir la adquisición de conocimientos, bajo los contenidos fundamentales de estudio y manejarse con procedimientos específicos para ser evaluados y que se cumpla la formación pertinente a su nivel educativo.

En los Planes de Estudio se establecen igualmente los propósitos de formación general, y en su caso, la adquisición de conocimientos, habilidades, capacidades y destrezas que correspondan a cada nivel educativo (p. 13). La Ley De Educación de Baja California (2017), en su Artículo 52, considera que la evaluación de los estudiantes debe manejar un desarrollo integral, considerando las especificaciones antes mencionadas en la Ley General de Educación.

f) Conclusiones sobre la normatividad de los procesos de gestión pedagógica y su relación con la calidad educativa.

Una vez expuestos los diversos documentos normativos que rigen la gestión pedagógica del quehacer educativo tanto a nivel estructural como en el aula se resaltan los siguientes puntos:



1. Existe una excesiva cantidad de documentos que suelen ser redundantes en términos de regulación y distribución de obligaciones hacia los diversos actores educativos.
2. Sus contenidos incluyen los principales elementos que deben ser tomados en cuenta para conseguir la calidad educativa, pero solo se centran en qué se debe hacer y cuándo hacerlo, dejando de lado el cómo hacerlo.
3. Existe una clara conciencia de la importancia de tomar en cuenta los contextos de las escuelas y sus alumnos para la correcta gestión pedagógica del proceso de enseñanza aprendizaje, pero su abordaje solo remite al reconocimiento del mismo sin plantear una metodología de acción que vaya más allá un examen diagnóstico inicial.
4. En los documentos vienen mencionados todos los actores que deben hacerse corresponsales de la calidad educativa, pero no mencionan cómo crear sinergias para el trabajo conjunto que cada actor debe tener.
5. Se hace mucho hincapié en las responsabilidades de los docentes y en la supervisión que se debe tener con respecto a su trabajo, pero poco en relación a la importancia de la capacitación integral, constante y contextualizada que resulta relevante para el ejercicio de su profesión.
6. Se echa en falta una aproximación descriptiva de los diversos escenarios de vulnerabilidad que enfrentan las escuelas, que van desde la falta de personal de apoyo pedagógico, la insuficiencia o inexistencia de materiales hasta la creciente deserción escolar que enfrentan los diversos niveles educativos.
7. En general se puede afirmar que los diversos documentos normativos están centrados en las obligaciones y responsabilidades que cada actor educativo debe asumir, dejando de lado las descripciones contextuales de los escenarios educativos, las metodologías de abordaje de las problemáticas existentes, así como de las maneras en que estos actores deben colaborar para el logro de la calidad educativa.

6.2. Análisis y discusión de resultados en el nivel normativo operativo.



Una vez expuestos los hallazgos del nivel normativo, se continúa el análisis y discusión de resultados de los cuatro participantes que dirigen la Escuela Secundaria #15 “Valle de Puebla II”. Su opinión representa al nivel normativo operativo de análisis, el cual a nivel jerárquico es el segundo de mayor relevancia, ya que empata la prescripción de la norma con el actor que supervisa y apoya el proceso de gestión pedagógica. Entre los participantes se tienen a dos jefes administrativos de supervisión, el primero de ellos es Caesar, quien se desempeña como supervisor de zona escolar, y que se encarga de inspeccionar a directivos y docentes en varios centros escolares del municipio. El segundo es Peter, que ocupa la jefatura de enseñanza de Ciencias II “Física”, y que tiene como su función principal apoyar a los docentes que imparten esta asignatura. Y

finalmente la directora de la secundaria, Miriam, y la subdirectora del turno matutino, Elisa.

a) **La concepción de la gestión pedagógica de los jefes administrativos y directivos.**

Sobre la concepción de la gestión pedagógica, existe una percepción común entre los cuatro participantes, quienes afirman que este proceso operativo implica toda acción comprobable realizada para alcanzar el aprendizaje. Dichas acciones no solamente cuentan con un componente cognitivo, sino también con uno socio emocional para detectar posibles barreras de aprendizaje en los estudiantes. Este tipo de gestión también incluye trabajar de manera colaborativa con los docentes, y asesorarlos en las dificultades que puedan tener sobre la interpretación de la normativa, y los fines de la educación que emanan de la misma. Es aquí donde la subdirectora Elisa comenta:

Toda aquella acción que se lleve a cabo para lograr el aprendizaje de los alumnos de una forma que se pueda comprobar. Sí, ¿De qué se trata esto? Todo lo que ya sea el docente, las personas de apoyo puedan aportar para que el alumno realmente tenga un aprendizaje a profundidad de la materia. Eso es lo que considero, con gestión pedagógica (subdirectora Elisa, 2021, p. 1).



Elisa puntualiza así, que la gestión pedagógica requiere contextualizar en la realidad de los estudiantes. Siendo su finalidad de dar rumbo y calidad a la educación impartida por el estado mexicano, junto con la Secretaría de Educación Pública, coincidiendo por lo expresado por Makarenko (2020), quien afirma que la gestión pedagógica es un proceso que tiene un sustento teórico, con principios y patrones, los cuales regulan la impartición de las diferentes clases.

La siguiente figura hace un resumen de las ideas más importantes que tiene los jefes administrativos sobre la gestión pedagógica y su relación con los demás factores asociados.

b) La relevancia de la normatividad para los jefes administrativos.

Para todos los entrevistados los documentos normativos tienen una alta relevancia en como ellos realizan la gestión pedagógica, y por lo tanto consideran fundamental su

estudio y comprensión a fondo. Para Robles (2010), estas leyes dan un espacio de reflexión entre los diferentes actores educativos, y de esta manera se implementan estrategias de mejora asociadas a este tipo de gestión. Lo cual implica que antes de actuar, diseñar, opinar, o realizar cualquier acción operativa, se retome toda ley, acuerdo, o lineamiento oficial, como una guía del quehacer diario para quienes prestan el servicio educativo. Lo anterior lo confirma el supervisor de zona escolar Caesar, al mencionar que “los Planes y Programas de Estudio establecen los requisitos, no voy a decir los mínimos, esos son los requisitos, los propósitos de la educación y los aprendizajes por grado (2021, p. 36)”.

No obstante, es necesario indicar que el jefe de enseñanza de Física Peter, y la directora Miriam sólo consideran dos o tres documentos o acuerdos como herramientas, mientras que se ignoran muchos otros. Los más mencionados son el Plan y Programa de Estudios, el Artículo 3 constitucional, y los Lineamientos Operativos de ISEP-BC. La posible razón de esta omisión es por la cantidad desmedida existente que hace casi heroico tenerlos presentes a la hora de operar o inclusive conocerlos. De hecho, el jefe de enseñanza de



Física Peter asume desconocer algunos de estos documentos, como los que guían la calidad educativa, los que explican el uso del laboratorio escolar, o inclusive sobre el control escolar.

Al respecto de este exceso de documentos normativos vale la pena señalar que iniciando el año 2022, la SEP e ISEP-BC están completando el Plan y Programa de Estudios 2022, por lo que existe entre los gestores educativos la duda sobre su contenido y la forma en que se aplicara, pues ellos siguen utilizando los planes de estudio correspondientes a los dos sexenios pasados.

c) **La importancia de la planificación pedagógica.**

En cuanto a las planificaciones pedagógicas, definidas por Chipana (2015), como las manifestaciones de propósitos o intenciones educativas en formatos establecidos, las cuales deben ser claras antes de llevarse a la práctica docente, además de ser fundamentales para la gestión pedagógica. Los participantes afirman que no existe un

formato oficial estipulado que guíe a los maestros, y que los docentes la diseñan en la manera que ellos consideran pertinente. Por lo general, se solicita que dichos formatos posean un inicio, un desarrollo, y un fin de clase, junto con los contenidos programáticos y socioemocionales. Los gestores educativos refieren que, en algunos textos de gobierno se encuentran ciertos elementos, pero ningún documento establece con exactitud tanto el formato, como el contenido que debe llevar la planificación. Debido a lo anterior el jefe de enseñanza de Peter comenta que:

Sí, hay muchos elementos que te puedes encontrar en las redes sociales, en las páginas de educación que te van orientando. Creo que cada maestro, en el caso, tiene la libertad de buscar qué elemento más, es lo más fundamental. Pero lo que sí les pido son algunos aspectos básicos. A veces el maestro confunde jerarquizar, con planear. Jerarquizar, nada más, es decir, durante el ciclo escolar tengo que dar 30 objetivos o 30 aprendizajes esperados y darles orden. Pero eso no tiene mucho que ver con la realidad, sino más con los tiempos lectivos (2021, p. 4).



Lo comentado por el entrevistado da a entender que, los docentes presentan una planificación de manera libre, utilizando los recursos disponibles en la red. No obstante, queda la duda de que tanta flexibilidad se tiene al diseñarlos y como esto es pertinente para la diversidad de los diferentes grupos que se atienden.

d) **Adecuaciones dentro de la planificación pedagógica.**

Sobre las adecuaciones a la planificación pedagógica, entendidas estas según Ponce (2016), como aquellas que se hacen tomando en cuenta las diferencias y necesidades de aprendizaje de los educandos. Es aquí donde la subdirectora Elisa, afirma que, las adecuaciones van vinculadas a los resultados de las pruebas diagnóstico, y las evaluaciones en los periodos lectivos. Dichos datos obtenidos se analizan para modificar y contextualizar aspectos tales como la dinámica de trabajo, los futuros contenidos, y las actividades que se implementarán. Es aquí donde los directivos y docentes pueden discriminar todos los objetivos educativos que sean viables. Para ejemplificar lo anterior, la subdirectora Elisa comenta que:

Donde en conjunto con todos los docentes se hace una planificación pedagógica para todo el ciclo y no hablaría de ciclos, sino todo el ciclo. Porque cada ciclo va a ser cambiante, pero cada ciclo nos va a dar un resultado en el cual podemos analizar y mejorar para el siguiente. Pero si no hacemos este análisis en conjunto, va a ser muy difícil que se lleguen a resultados favorables para los alumnos. En general, diría que es el trabajo colaborativo lo que nos hace falta (subdirectora Elisa, 2021, p. 37).

Sin embargo, surge la pregunta si la cantidad de modificaciones hacen viables su operación tomando en cuenta el número de grupos que los docentes tienen y el contexto en los que operan, puesto que cada modificación requiere ser aprobada por los gestores según lo prescriben los documentos normativos.

La siguiente figura hace un resumen de las ideas más importantes que tiene los jefes administrativos sobre la gestión pedagógica y su relación con los demás factores asociados.



e) **Capacitación docente.**

En relación a la capacitación docente, que implica procurar que los profesores sepan cómo enseñar; ya que no basta con que posean los saberes de la asignatura, sino que también conozcan nuevas estrategias, y metodologías para transmitir el conocimiento (Andrade et al., 2020, y Pereira, et al., 2019).

Al respecto existen dos aproximaciones distintas de los gestores. Por un lado, unos creen que es indispensable que los docentes por iniciativa propia busquen dichas capacitaciones, y de ser posible, que el estado les brinde las facilidades para ello. Desde otra visión, los entrevistados mencionan que varios maestros solicitan año tras año alguna capacitación, con la finalidad de remediar las problemáticas contextuales en sus escuelas. Pero al ser proporcionadas, los profesores la rechazan, o carecen del interés y tiempo para ello, lo que hace visible una incongruencia entre lo pedido y su participación y aprovechamiento. Por lo anterior el Supervisor Caesar menciona que:

El maestro espera capacitación en horario regular, en los CTEs. Es una cosa que como no hay una normatividad que lo rija y se solicita. Bueno, mi respuesta va a ser personal,

pero te lo voy a contestar. Yo no concibo que un maestro me diga que necesita capacitación sobre adecuaciones curriculares, y lo vuelva a ver en 10 años, y que me vuelva a contestar lo mismo (supervisor de zona escolar Caesar, 2021, p. 47).

Esta contradicción expresada entre los gestores y los profesores se puede explicar a partir de la diferenciación establecida por Espino (2020) sobre los contenidos de la capacitación docente. Para este autor existe una diferencia entre la capacitación docente que tiene como base las necesidades formativas prescritas que se originan desde el deber ser y la normatividad imperante, y las necesidades formativas sentidas que surgen de los diagnósticos que hacen los profesores al enfrentarse a los diversos contextos que configuran las trayectorias educativas de sus alumnos. Para el docente no se trata de capacitarse en lo que debería de pasar si no en lo que se necesita para poder asegurar el mínimo conocimiento para que el alumno sea competente.



Independientemente de cualquiera de las dos posturas, una afirmación general de los cuatro jefes administrativos es que, para el magisterio sigue siendo un reto la capacitación docente. La razón de ello es que, implica una práctica reflexiva de su labor diaria, un desgaste de tiempo, de dinero, e incluso de sueño, que no todos están dispuestos a realizar. Todo lo anterior consideran debe ser un compromiso personal de cada profesor, ya que no están obligados a capacitarse.

Ahora bien, más allá de si la capacitación debe ser un compromiso personal o una responsabilidad del sistema, esta debe verse reflejada en las escuelas atravesadas por contextos vulnerables, ya que contribuyen de manera directa a mejorar la realidad social del alumnado. Así lo mencionan el jefe de enseñanza de Física, Peter, cuando dice que, “Esto no puede ser igual para todo el grupo, sino que esos chicos con vulnerabilidad ocupan una atención especial, por lo que te debes dar el tiempo para hacerlo y para atenderlos (2021, p. 19).”

f) **Materiales y actividades didácticas.**

La gestión pedagógica comprende un conjunto de acciones que se requiere para movilizar recursos y así tener acceso a materiales que permitan llevar a cabo las

diferentes actividades didácticas que faciliten el logro del aprendizaje (López, 2017). Una participante afirma que, dichos instrumentos son considerados como insumos importantes, los cuales se implementan o se diseñan por los docentes, y que funcionan para inducir el aprendizaje. La subdirectora Elisa comenta que, “cuando de repente no encuentras a tu alrededor un material didáctico que se ajuste a lo que tú quieres que se logre en la clase, entonces tú lo puedes diseñar” (2021, p. 18). Cuando de repente no se posee algún material para una actividad, se debe solucionar tal carencia y para nada detener el proceso enseñanza aprendizaje.

Para solicitar materiales la directora Miriam comenta que, los profesores deben acudir a dirección. En cuanto al tipo de herramientas que solicitan, ella misma señala que, “los profesores de matemáticas, por lo general solicitan cañones de proyección para ver



videos, algunas copias, o algunos instrumentos convencionales para realizar actividades lúdicas. También llegan a pedir, escuadras y el compás para geometría (2021, p. 7)”.

Concretamente en el caso de la suficiencia y disposición de estas herramientas existe el reconocimiento de su alto costo y de la falta de recursos para adquirirlos, por lo cual se sugiere a los docentes que utilizan softwares libres, que sirvan de sucedáneos para cumplir con los aprendizajes esperados y así no dejar de atender las actividades de aprendizaje marcadas por los planes de estudio. Sobre lo anterior, el supervisor Caesar comenta que:

Si, un microscopio, estás hablando de un dineral, y ocupas uno por mesa. Ya no estoy hablando de que se junten dos equipos, o sea dos grupos al mismo tiempo, en dos laboratorios, ni mucho menos. Cuando yo hablo de acompañamiento, hablo de acompañar al director a realizar las gestiones, pero a nosotros nos tocó un presupuesto de inicio de año de un laboratorio, y fácilmente puede llevar 40 mil pesos como mínimo (supervisor de zona escolar Caesar, 2021, p. 16).

Esto implica que la mayoría de los profesores ante la insuficiencia de materiales usan recursos que solo muestran la actividad, pero no pueden planear que cada alumno la

haga y practique como está indicado en los planes de estudio, teniendo con ello un impacto en la calidad de los aprendizajes.

g) El ordenamiento de contenidos, la transversalidad educativa y la atención de alumnos vulnerables.

Uno de los mayores retos a los que se enfrentan los docentes según los gestores entrevistados es a la transversalidad de los contenidos educativos que requieren un ordenamiento flexible de los mismos, atendiendo a los diversos contextos estudiantiles (Robles 2010, y González et al., 2019). Ante ello, la directora Miriam asegura que, los docentes complementan las actividades con la visión interdisciplinaria de otros



profesores, pudiendo con ello interconectar los contenidos de aprendizaje diferentes, y propiciar el trabajo colaborativo entre docentes. Para ejemplificar lo anterior, ella comenta que:

Pues obviamente cuando es español o de matemáticas también con sus respectivos compañeros de asignatura, también los de ciencias Por eso tienen más calidad o tienen mayor peso, ya que lo que piensa uno lo piensan dos y luego lo piensan cuatro. Porque el trabajo en equipo da mejores resultados y es ahí; donde ellos hacen la selección de materiales tanto didácticos, como de los aprendizajes fundamentales que deben de obtener nuestros alumnos (directora Miriam, 2021, p. 6).

En la misma línea de análisis, la subdirectora Elisa afirma que, “hay muchas materias que se vinculan de una forma muy especial. Matemáticas y ciencias están vinculadas, y de alguna forma se turnan entre ellas. Si no aprendiste a despejar en matemáticas, lo aprenderán en ciencias cuando utilices fórmulas químicas (2021, p. 21).” No obstante, se visualiza que tales afirmaciones se refieren más a lo que idealmente deberían hacer los docentes frente a los ordenamientos oficiales y mucho menos a lo que sucede en el aula, como se verá en las entrevistas hechas a los alumnos.

Otra situación comentada por uno de los gestores es que, la transversalidad educativa debe permitir captar el interés de los alumnos, principalmente en áreas del conocimiento

en donde ellos sienten apatía, como son las matemáticas y las ciencias. Este participante asegura que, una realidad es que los estudiantes en secundaria no están interesados en todas las materias. El supervisor Caesar comenta al respecto que:

En la educación hay un debate muy fuerte sobre si estamos respondiendo a la actualidad. Pero la realidad es que nuestros alumnos en secundaria no están interesados en todas las materias y de repente todos los docentes quieren que respondan al 100% en sus clases, Yo sí considero que español, matemáticas y ciencias tienen una ponderación, pero de ahí a decir que de eso van a vivir los alumnos. Pues no, no sucede, y esa parte es tan subjetiva... Tú vas a tener estudiantes que irán para diferentes profesiones. Por



ejemplo, puedes tener jóvenes artistas, y van a tener una necesidad de saber matemáticas, español, cultura general, sobre todo un artista sin cultura general puede ser algo socialmente criticable (supervisor de zona escolar Caesar, 2021, p. 19).

Este jefe administrativo considera que, en un ambiente de vulnerabilidad como el vivido en la Escuela Secundaria General #15 “Valle de Puebla II”, este ordenamiento y transversalidad de los contenidos tiene como propósito atender las cuestiones de equidad e impacto educativo, y así adaptarse a la realidad de los alumnos. Coincidiendo con la postura de Bellei (2013), quien afirma que existe una asociación entre los contextos de vulnerabilidad social, y la inequidad educativa, lo cual genera un desbalance en el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes que viven en condiciones desiguales.

Por todo lo anterior estos tanto el supervisor de zona escolar Caesar, como la subdirectora Elisa, coinciden en que, la acción de impartir clases no puede ser igual para todos los estudiantes, sino que, con los jóvenes en condiciones de vulnerabilidad se requiere de una atención especial. Asimismo, se requiere que los docentes rediseñan sus planificaciones, actividades relevantes, y evaluaciones para atender específicamente a dichos estudiantes.

Ahora bien, los contextos de vulnerabilidad requieren según la subdirectora Elisa, que los docentes posean “un instrumento, sea un test o cuestionario específico. Y si un docente no puede apoyar a los jóvenes, se debe canalizar con el departamento de orientación,

prefectura, o a la clase de tutorías (2021, p. 36)”. Sin embargo, esta canalización será efectiva si se tiene el personal de apoyo necesario, pues la realidad indica que existe un faltante preocupante de estos puestos de soporte docente, sobre todo considerando que la secundaria esta atravesada completamente por vulnerabilidades materiales y sociales. Todo lo anterior se representa en la figura 7.

h) Las condiciones de aprendizaje, los recursos financieros, el mantenimiento e infraestructura.



En relación a las condiciones idóneas para el aprendizaje entendidas por Días de Moura (2016), y Robles (2010), como los requerimientos que el docente para propiciar la adquisición de conocimientos, que incluyen el acceso a materiales, y los adecuados espacios áulicos para la enseñanza aprendizaje, así como también los recursos humanos que auxilien en el seguimiento de los estudiantes.

Sobre este asunto el supervisor de zona escolar Caesar afirma que, en la Secundaria General #15 “Valle de Puebla II”, tiene un problema de insuficiencia en las condiciones de aprendizaje, que se visualizan en los laboratorios escolares, y las conexiones de banda ancha. En cuanto a los recursos humanos, este supervisor comenta que: “Yo inicié realmente en septiembre, se tardó mi presentación ante la zona y ante los otros inspectores y supervisores. El tiempo ha sido muy corto y, por ejemplo, no se tiene personal de asesoría técnico-pedagógica (2021, p. 3)”. El argumento anterior manifiesta que hace falta recurso humano en toda la zona escolar. Con ello se implica que las condiciones mínimas también van ligadas al personal que labora en las escuelas.

Específicamente hablando de la infraestructura para los laboratorios escolares, los participantes, comentan que, ante la insuficiencia de recursos, los docentes hacen adecuaciones a la hora de realizar experimentos. Por ejemplo, cuando se requiere de un material químico de manejo especial, el docente realiza la práctica de manera demostrativa frente a los alumnos, evitando hacer un gasto, desperdicio o poner en riesgo a los estudiantes. Aunado a lo anterior, hace falta documentación para el uso y

mantenimiento de los laboratorios, ya que se posee una muy vieja, y es de difícil acceso por provenir de las secundarias técnicas.

i) **Requisitos de evaluación del aprendizaje.**

En cuanto a los requisitos de evaluación, entendidos como un factor asociado indispensable para la gestión pedagógica, ya que mide el desempeño de los



conocimientos adquiridos por los estudiantes durante el ciclo escolar (Días de Moura 2016, Maldonado 2019, y Prieto, 2011). Al respecto, la subdirectora Elisa, comenta que los docentes deben aplicar dos tipos de evaluaciones, las cuales son el examen diagnóstico y las pruebas formativas. La primera de ellas se utiliza al inicio de todo ciclo escolar, y tiene como función identificar los conocimientos previos. La segunda prueba, la formativa, se utiliza al final de los tres periodos lectivos para medir el grado de avance de los nuevos aprendizajes adquiridos.

Estos dos tipos de evaluaciones tienen como objetivo que los profesores adecúen los otros elementos existentes a la gestión pedagógica, las cuestiones contextuales de los estudiantes, o situaciones extraordinarias no consideradas. Según la subdirectora Elisa se “debe tomar en cuenta si las clases se desarrollaron de manera normal; si no hubo periodos en los cuales hubo un evento extraordinario en el cual se rompiera esa parte del seguimiento de una clase para poder evaluar (2021, p. 18)”.

Las actividades y tareas tienen un gran peso en la evaluación. Es aquí donde algunos de los participantes consideran que los docentes diseñan trabajos que atiendan las necesidades de aprendizaje del alumnado, y para evaluar estos ejercicios, deben dar una ponderación acorde con el desempeño de los jóvenes. No obstante, otros de los gestores difieren en cuanto a la manera de aplicar dichas actividades, y cómo se evalúan. Por un lado, afirman que es necesario medir el nivel cognitivo de los estudiantes, con el objetivo de encontrar nuevos canales de aprendizaje. Otra afirmación es que se debe dar mayor prioridad a las cuestiones socioemocionales, en lugar del desarrollo de nuevos contenidos. Desde otro punto de vista, se afirma que la evaluación debe ser constante, y

que tenga como fundamento diseñar proyectos o prototipos didácticos, que pongan a prueba los conocimientos de los jóvenes.

j) **Calidad educativa.**



Todos los elementos señalados anteriormente por los gestores educativos tienen como finalidad la calidad educativa. Para Irmayani et al., (2018), y Robles (2010), dicha calidad, se entiende como un logro que exige una congruencia entre las acciones de la gestión pedagógica, la práctica docente en el aula, y el trabajo conjunto de alumnos con sus familias. Es por lo que se requiere analizar los procesos que intervienen dentro y fuera de clases, las alianzas existentes entre las dependencias gubernamentales y las escuelas, junto con la generación de condiciones sociales que arrojan a los alumnos en su formación escolar.

Uno de los entrevistados, el supervisor de zona escolar Caesar, considera que esta calidad se obtiene cuando los docentes desarrollan de manera efectiva la gestión pedagógica, brindan una formación integral, y los estudiantes adquieren los aprendizajes esperados. Cuando esto sucede se está en disposición de cumplir el propósito del perfil de egreso establecido por los Planes y Programas de Estudio. Así lo deja cuando afirma que:

Mira, la calidad educativa es el logro de los aprendizajes esperados, en términos muy sencillos de la estructura oficial de la educación. La calidad educativa es un concepto que se debe implementar. Si no me equivoco, desde el sexenio de Felipe Calderón y continúa en el de Enrique Peña Nieto. Sería mencionar que es el máximo logro de los aprendizajes, pero es de manera permanente. O sea, a largo plazo, se enfoca en una cuestión más del proceso (supervisor de zona Caesar, 2021, p. 34).

Además, este participante afirma que, la calidad en la educación se da cuando los estudiantes ponen en juego lo que aprenden, y lo aplican en su vida cotidiana. Cuando son capaces de discriminar la información que reciben y comprenden cuáles de ellas tienen sustento científico. Sin embargo, ellos mismos asumen que esta calidad es una

meta por alcanzar y que una vez en el aula surgen muchas situaciones relacionadas con el contexto de vulnerabilidad que van haciendo difícil lograr esta meta. Es por ello que en relación a que elementos consideran fundamentales para alcanzar esta calidad existen



discrepancias entre los entrevistados. Para unos pasa por la capacitación efectiva y constante de los docentes, y para otros supone sobre todo un involucramiento total de las autoridades educativas en los procesos de gestión.

k) **Educación integral y educación personalizada.**

Como se mencionó anteriormente, otra faceta de la calidad educativa va vinculada a la educación integral, la cual según Calderón (2016), y Robles (2010), tiene que ver con el crecimiento de la personalidad de cada alumno, incluyendo sus capacidades, habilidades y valores, como la solidaridad, el bien común, y el intelecto de manera cognitiva con los aprendizajes duraderos, y que desarrollan comportamientos sociales.

Las jefas administrativas que laboran en la secundaria coinciden en la necesidad y obligación de formar estudiantes con las habilidades, y los conocimientos para desenvolverse en la sociedad. Además de que, es lo solicitado por las normativas educativas federales. La intención de la normativa oficial es formar ciudadanos responsables, los cuales participarán en las actividades económicas y sociales. Con lo anterior, se eleva la calidad de vida y de las familias de los estudiantes, ya que se crean ciudadanos responsables con un sentido de identidad mexicana arraigada. Aunado a lo anterior, la subdirectora Elisa afirma que:

Ok. Calidad educativa para mí es lograr que los alumnos se desarrollen de manera integral dentro del nivel básico de educación. Con esto me refiero a que no solamente se lleve el conocimiento de una asignatura, sino que aprenda, o que él pueda desarrollarse dentro de una sociedad (subdirectora Elisa, 2021, p. 27).

Es aquí donde la entrevistada considera que, el alumnado requiere tener unas bases sólidas provenientes de la educación primaria, pues sin ella difícilmente va a pasar al siguiente nivel, o solo permanecerá en los primeros años. Por lo que se infiere que la

secundaria es el “despegue a los siguientes niveles educativos”, refiriéndose a media superior y superior. Ya que es en esta etapa donde se encontrarán los primeros retos



cognitivos, y sociales que vivirán los jóvenes durante la mayor parte de su adolescencia y adultez.

En cuanto a la educación personalizada, es entendida por los gestores como aquella en la que no solamente los docentes transmiten conocimientos, sino que entienden las necesidades formativas individuales de cada alumno. Esto con lleva a que el estudiante se sienta entendido y motivado en las diversas dificultades de aprendizaje que pueda tener. Según Calderero Hernández et al., (2014), este tipo de formación implica situar al estudiante en el centro del proceso educativo, en donde él posea un anhelo de perfección y felicidad en los aprendizajes que vaya adquiriendo.

Por lo anterior, la directora Miriam afirma que “La calidad educativa no únicamente tiene que ver con los conocimientos, tiene que ver con la atención prestada a cada alumno (2021, p. 15)”. Si el estudiante requiere de un reforzamiento porque tiene alguna barrera de aprendizaje, o alguna situación familiar que le impide concentrarse en sus estudios, se le debe proporcionar la orientación necesaria, y que con ello alcance la eficiencia terminal en la educación básica.

Las dos participantes en conjunto afirman que la educación integral y la personalizada son complementarias la una con la otra. Ambas son de alta importancia para el logro de la calidad educativa, y se denota un interés genuino cuando son mencionadas en las entrevistas. De la misma manera la normativa federal indica que, los actores educativos formen a los jóvenes de manera integral y personalizada, como consecuencia se obtienen grandes logros educativos, tanto para el gobierno, como para los alumnos. Lo anterior se muestra en la figura 8.

l) **Participación de la comunidad escolar.**

Para alcanzar la calidad educativa perseguida, la directora Miriam considera la necesidad de que todos los actores educativos participen. La idea del involucramiento de los padres

de familia y la comunidad escolar es entendida según Delors, et al., (2007), como las



primeras funciones de la educación, y que consiste, en lograr que la humanidad pueda dirigir cabalmente su propio desarrollo. Haciendo que cada persona contribuya al progreso de la sociedad en la que vive, incluyendo tanto a los individuos, como a las comunidades.

Aunado a lo anterior, la directora Miriam (2021, p. 4), afirma que, en la gestión pedagógica que abarca la planificación, el ordenamiento de temas, y la transversalidad educativa, deben estar inmersos todos los actores educativos, para lo cual pone como ejemplo, la cooperación entre docentes de diferentes asignaturas, para lograr el aprendizaje transversal. Y con respecto a atender la parte socioemocional, menciona que, se requiere la participación del personal de prefectura y orientación. Finalmente, para ella, resulta fundamental que los padres y/o tutores, se involucren en los comités de seguridad escolar, logrando con ello una visión integral de las problemáticas que se presentan tanto dentro como fuera de la escuela.

Así pues, según la entrevistada, esta categoría de análisis es de las más significativas para alcanzar la calidad educativa, en especial en zonas de alta vulnerabilidad social como en la que se encuentra la Secundaria General #15 “Valle de Puebla II”. Todo los entrevistados son conscientes que el deber ser expresado a lo largo de sus respuestas dista mucho de la realidad, ya que si bien existen personas de la comunidad que apoyan a la escuela, las condiciones de vulnerabilidad no se han reducido, si no que han aumentado en términos de violencia, deserción e inconsistencia en asistencia de profesores, como de alumnos.

6.3. Análisis y discusión de resultados en el nivel operativo.

Una vez terminadas las interpretaciones de los resultados de los jefes administrativos, se prosigue con el siguiente nivel de análisis. Los participantes son seis docentes, quienes imparten matemáticas y ciencias en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”. En primer año se tiene a la profesora Graciela, que da la clase de Ciencias I “Biología”, y el



profesor Manuel que imparte “Matemáticas I”. Después en segundo año está el maestro Miguel, quien trabaja Ciencias II “Física” y el maestro Benito que da la clase de “Matemáticas II”. Por último, en tercer año se tiene a la profesora Elena, que imparte Ciencias III “Química”, y al profesor Ramón que da la clase de “Matemáticas III”. Asimismo, en esta categoría de análisis se podrán contrastar los discursos de los jefes administrativos, y los docentes participantes.

a) **Definición de gestión pedagógica de los docentes de ciencias y matemáticas.**

La gestión pedagógica es definida de maneras diferentes según la clase que se imparte. En términos de Makarenko (2020), esta gestión posee una estructura holista, auto integrada, en donde se requiere un propósito común para regular la interacción entre los componentes de la organización escolar. El profesor Ramón, agrega a este concepto de gestión, otros aspectos pedagógicos, como lo son la libertad de cátedra, y la autonomía curricular. También menciona que:

Dentro de este proceder de la gestión pedagógica, me sirve poseer una autonomía curricular, que me permite ser inclusivo con los estudiantes, ya que en ocasiones algunos de ellos tienen problemas económicos, familiares o personales que les impiden realizar ciertas tareas o ejercicios (Maestro Ramón, 2021, p. 4).

Así pues, él mismo considera como indispensable que en la gestión pedagógica exista libertad de cátedra, ya que sin ella no se adecuará su clase al contexto de vulnerabilidad de la zona escolar. En el caso de los otros dos docentes que imparten Matemáticas, es decir, Manuel (2021, p. 3), y Benito (2021, p. 1), afirman que este proceso operativo tiene la finalidad de transmitir conocimientos, posee un carácter educativo, y consiste en acciones tales como el diseño de problemas, la evaluación, y la planificación de actividades lúdicas que faciliten el aprendizaje.

Sin embargo, estos tres participantes afirman que, la gestión pedagógica es un proceso que generalmente realizan solamente a ellos, en donde sus jefes solo intervienen al revisar las métricas en los Consejos Técnicos Escolares. Lo anterior contradice la



concepción de los jefes administrativos, quienes afirmaron que era un proceso colaborativo entre ellos y los docentes. De hecho, los tres maestros afirman que el puesto previsto para colaborar con ellos en la gestión pedagógica llamado jefe de enseñanza de asignatura está vacante en la asignatura matemáticas, desde hace varios ciclos escolares. Lo anterior genera un problema operativo, ya que según Bravo-Aranibar et al., (2020) la gestión pedagógica incide en el rendimiento de los estudiantes, por lo tanto es importante que se tengan jefes directivos, los cuales trabajen de manera colaborativa con los docentes, y que todos comprendan cuáles son las acciones específicas de esta gestión. En caso contrario, se puede malinterpretar este proceso operativo como la simple agrupación de personas reunidas para enseñar y aprender, lo que afectará los resultados académicos, y reducirá la calidad educativa en las clases.

En cuanto a los docentes de las clases de Ciencias, la maestra Graciela (2021, p. 1), la maestra Elena (2021, p. 3), y el profesor Miguel (2021, p. 3), afirman que, esta gestión es la que fundamenta su quehacer diario frente a los alumnos, ya que inicia cuando piensan qué van a trabajar con ellos, la planificación de clases, el diagnóstico, y la logística para conseguir las herramientas para el proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, los tres mencionan que, en ocasiones este tipo de gestión llega a ser cansada, en especial a la hora de conseguir instrumentos para las actividades de experimentación, ya que los jefes administrativos no siempre pueden solventar esta insuficiencia. Con lo anterior se pone en duda lo comentado en el nivel de análisis normativo operativo, donde se asegura que de una u otra forma se soluciona las carencias de materiales en ciencias.

Aunado a lo anterior, los maestros vinculan a la gestión pedagógica con la consideración de las capacidades de los estudiantes, como sus condiciones sociales, y sus funciones básicas cognitivas. Según Benavides-Moreno et al., (2020) esta gestión en contextos vulnerables, requiere de un currículum emergente, acciones integradoras, y docentes inclusivos, lo cual es un desafío permanente para el magisterio. Por lo anterior, este proceso operativo se dificulta si los jóvenes tienen necesidades educativas específicas,



o viven en condiciones socioeconómicas complejas, lo que entorpece a los docentes

desarrollar varios de los aprendizajes esperados. La siguiente figura resume cuatro de las ocho concepciones sobre la gestión pedagógica y su relación con los demás factores asociados.

b) **Ambigüedad de la normativa para los docentes.**

Al igual que los directivos, los docentes asumen que es de gran importancia que su práctica se guíe en los documentos oficiales. No obstante, el Maestro Ramón (2021), el Maestro Miguel (2021), el Maestro Benito (2021), y el Maestro Manuel (2021), solo se limitan a mencionar a la Ley de Educación, y el Programa de Estudios vigente, dejando fuera otros tantos que regulan aspectos fundamentales de su práctica. Además, las reformas a estos documentos solo se revisan durante los Consejos Técnicos Escolares, o por medio de circulares que mandan los jefes administrativos. Esta es una de las razones por la cual se omiten otras normativas, o se incorporan los cambios que se dan durante el ciclo escolar. Al respecto, el maestro Ramón comenta que:

Entonces, esos también son documentos oficiales, documentos que mandan de jefatura de enseñanza, de los que sabes que dan estos cursos que se recomiendan. Y todo eso te lo mandan por medio de oficios. Todas las circulares se mandan por el sistema educativo y eso los acredita. No sé si alguno me falte, son los que me vienen a la mente ahorita, los más comunes (Maestro Ramón, 2021, p. 3).

A su vez, este participante afirma que los documentos no delimitan qué acciones corresponden a cada tipo de gestión que se realiza en la escuela, por lo que existe una ambigüedad en su interpretación y operación. Sobre esa problemática, según Peña (2019), y Tineo (2019), mencionan que muchas escuelas están llenas de ambigüedades y contradicciones, relativas a su gestión que se explica en parte por una falta de cultura organizacional que influye en una falta de compromiso activo y constante de los actores educativos.



c) **La planificación pedagógica, las adecuaciones y el deber ser del docente.**

En cuanto a la planificación pedagógica, la profesora Graciela (2021, p. 3), y la maestra Elena (2021, p. 4 y 6), afirman que la planificación que realizan considera los intereses y gustos de los estudiantes en cuanto a los contenidos de las asignaturas de Ciencias, dentro de un formato escrito, ordenado, y claro en sus propósitos de aprendizaje.

A su vez los maestros Benito (2021, p. 2), y Ramón (2021, p. 6), afirman que la planificación pedagógica es una herramienta de enseñanza, comparándola como un guion teatral, ya que documentan diversos factores de aprendizaje y organización para sus clases. Básicamente es un plan de trabajo, que retoma los contenidos, los tiempos lectivos, las evaluaciones, las actividades, y los materiales didácticos. Además, estos dos participantes están de acuerdo que, la planificación pedagógica debe acompañarlos en sus clases, asumiendo que no siempre se llevará a cabo. Como lo menciona el maestro Ramón (2018, p. 8), considerando que, lo peor que puede hacer un docente es aferrarse al 100% a la planificación, ya que siempre se realizarán cambios, y habrá objetivos que no se podrán cumplir.

Sobre las adecuaciones en la planificación pedagógica, estos dos entrevistados mencionan que van asociados con los resultados del examen diagnóstico y el test de estilo de aprendizaje, puesto que los resultados de ambas pruebas miden los conocimientos adquiridos del ciclo escolar pasado, fijando así las metas de reforzamiento. Con ello se posiciona la planificación en el contexto del alumnado, manteniendo el orden lógico entre el aspecto emocional, y las metas que solicita el currículo oficial. Estos cambios siempre irán ligados al contexto del alumno, como lo menciona el Maestro Benito en la siguiente cita:

Okay, pues más que nada, yo me enfoco mucho en el contexto escolar, el contexto del aula, y el contexto de cada grupo. Ese es un aspecto que yo tomo muy en cuenta, porque



cada alumno es diferente, cada grupo es diferente. Entonces, definitivamente yo debo adecuarme a cada alumno (Maestro Benito, 2021, p. 4).

En cuanto el Maestro Ramón (2021), y la Maestra Elena (2021), quienes imparten Matemáticas III y Ciencias III “Química”, afirman que, las adecuaciones tienen como finalidad el ingreso al siguiente nivel educativo. Es por lo que se modifican las estrategias de enseñanza, acorde a los aprendizajes requeridos en los exámenes de admisión de los bachilleratos.

No obstante, queda la duda, si estas concepciones de la planificación, y sus adecuaciones, se encuentra reflejadas en los diseños de los docentes participantes, pues cuando se les pidió que las compartieran para contrastarlas con los documentos oficiales ninguno pudo presentarlas, y al solicitárselas después no tuvieron tiempo disponible para hacerlo, o alargaban su entrega. Por ello queda la incertidumbre, si lo argumentado en el terreno del deber ser y no en lo que realmente sucede. Al respecto, según Moreno (2019), menciona que uno de los problemas con la planificación pedagógica, y el desarrollo curricular, es la incongruencia existente entre lo que debería pasar según lo normativo y lo que operativamente puede verificarse. Esto puede explicarse en parte porque los entrevistados hablan teniendo en mente lo que se espera que hagan. Desde lo regulado por el sistema educativo, y no lo que desde su realidad puede realizarse tomando en cuenta la vulnerabilidad de su contexto. Lo anterior mencionado en la siguiente figura resume cuatro de las ocho concepciones sobre la planificación y su relación con los demás factores asociados.

d) **La insuficiencia de los materiales y las actividades didácticas.**

Después de la planificación, el siguiente factor asociado a la gestión pedagógica es la selección de materiales y actividades didácticas. Los Maestros Manuel (2021), Benito (2021), y Ramón (2021), optan por herramientas convencionales tales como las plumas, los colores, los lápices, hojas blancas, juegos de geometría, y en ocasiones los proyectores para mostrar algún video o presentación, o juegos de mesa como loterías,



dominós, o ajedreces. En cuanto a la selección de actividades, los participantes prefieren utilizar un enfoque basado en resolución de problemas, pero manteniendo una relación con la complejidad de cada conocimiento que se enseña. Para lograrlo, cuestionan a los

alumnos de manera continua sobre lo que se estudia en clases, siendo un aprendizaje constructivista, ya que es dirigido a los conocimientos previos de los jóvenes.

En las clases de ciencias, estos tres participantes consideran que las actividades que realizan son variadas, y tienen como propósito guiar a los alumnos en base a la experimentación de conocimientos científicos. Por ejemplo, al iniciar un tema dan una lectura previa tema o un video didáctico, después se realizan algún ejercicio de comprensión como sería un mapa mental, diseñar trípticos, dibujar alguna historieta, hacer un pequeño experimento, o realizar preguntas sencillas con la finalidad de inducir el aprendizaje.

Sobre la disponibilidad de materiales para las clases de ciencias algunos de los entrevistados comentan que existe un serio problema para contar con ellos. Esto implica que, en el laboratorio, optan por realizar prácticas demostrativas, donde ellos realizan el experimento enfrente de sus grupos para que conozcan los procedimientos, pero con ello los estudiantes solo tienen un rol pasivo que radica en observar las prácticas, sin tener la oportunidad de verificar por ellos mismos los procedimientos que deben aplicar.

En cuanto a la obtención de materiales faltantes, los docentes que imparten ciencias admiten que los directivos no siempre pueden solventar tales carencias, por lo que en ocasiones utilizan su salario para obtenerlos. Sin embargo, como se mencionó por los jefes administrativos y los maestros, los precios de estos materiales suelen ser muy elevados. Por lo que otra solución a la que recurren, es involucrar a los estudiantes en conseguirlos. Con ello se trata de volver proactivos a los estudiantes y de esta manera lograr que sus grupos responsables y cooperativos. Esta idea es reforzada por la maestra Elena quien dice:



No trajiste el material, bueno, ni modo, sabes que se salen del laboratorio, no van a trabajar y ya realizar ese procedimiento. Entonces él solicitar los materiales tiene que ser de acuerdo con el contexto, de acuerdo con el aprendizaje, con múltiples opciones y pues congruente a todo lo que estás viendo, y sobre todo incitando al alumno a que busque o resuelva cómo realizar su práctica (Maestra Elena, 2021, p. 9).

Estos maestros tienen claro que, la falta de material no los detiene para impartir sus clases. A pesar de ello, los docentes afirman estar acostumbrados a esta manera de trabajar, y por eso tienden a realizar adecuaciones, como el maestro Manuel quien comenta que, “si por ejemplo algún niño no tiene una regla, le sugiere que pueden medir con otros objetos tales como una botella de plástico, con las cintas de los zapatos, o inclusive con las partes de su cuerpo (2021, p. 8).” Si bien de esta manera la carencia se puede remediar, y además se revisan temas de medición y conversión de unidades. Esta realidad de constante insuficiencia de materiales que limita la participación de los alumnos, según Molinatti y Peláez (2012), generan en los jóvenes determinados comportamientos, como sentirse desalentados en las clases y perder el interés por la ciencia que finalmente repercutirá en la calidad de sus aprendizajes.

e) **La aplicación parcial del modelo de instrucción directa.**

Ante la falta de condiciones de aprendizaje y de materiales didácticos, varios participantes comentan que postergan o limitan ciertas prácticas experimentales durante el ciclo escolar. Un ejemplo de lo anterior es cuando los Maestros Miguel (2021), Elisa (2021), y Graciela (2021), afirman que, tanto en el salón de clases, como en el laboratorio, se optan por realizar prácticas demostrativas, para que conozcan los procedimientos, pero dando a los jóvenes un rol pasivo en donde no tienen la oportunidad de verificar lo aprendido. Lo anterior afecta el modelo de instrucción directa que implementan los profesores, ya que según Arends (2007), Teixeira y Reis (2012), en este modelo las clases tienen como objetivo las actividades académicas en donde los estudiantes estén activamente



involucrados, y que requieren ambientes de aprendizaje estructurados por los docentes, con la finalidad de alcanzar los conocimientos. Asimismo, este modelo considera cuatro etapas las cuales son: 1) el foco introductorio, donde se comparte una visión general de la temática a estudiar, y en donde se genera la motivación para que los alumnos aprendan, 2) el desarrollo de la clase, donde el docente presenta a los estudiantes los diferentes conocimientos y competencias que se van a adquirir, 3) la practica guiada, en

donde los alumnos realizan diferentes actividades, experimentos o ejercicios, y los docentes están para guiarlos, y por ultimo 4) la evaluación, en donde el docente valora los aprendizajes alcanzados por los alumnos.

Es en la consecución de las etapas tres y cuatro en donde repercute el modelo de instrucción directa utilizado por los profesores de ciencias experimentales, ya que, al realizar la práctica solamente en forma de modelaje, sin pasar a la realización de la misma por cada estudiante, o en equipo, se consigue de forma parcial y teórica los aprendizajes esperados. Además de quitarles a los alumnos la posibilidad del aprendizaje por descubrimiento que implica darse cuenta de los cambios y fenómenos que suceden en los materiales a medida que van haciendo las prácticas.

f) **Recursos humanos faltantes y falta de supervisión.**

Una situación que fue mencionada por los jefes administrativos es la carencia de recursos humanos en la zona escolar. Según Robles (2010), para que la educación sea suficiente y eficiente, se debe de contar con los recursos humanos y materiales necesarios, y aprovecharlos de la mejor manera. Un ejemplo de ello es la falta de un Asesor Técnico Pedagógico en la secundaria, que tiene la función de ayudar proporcionando información, actividades, y materiales didácticos para las clases. De la misma manera mencionan que, hace falta un asistente de laboratorio que apoye con los experimentos de las materias de Ciencias. A si lo deja ver, el maestro Ramón cuando menciona que:



Este tipo de personal tiene experiencia y deben apoyarnos. Entonces ya nosotros como docentes tenemos que tomar lo que sí nos sirva. Porque ellos saben qué este tipo de apoyos pueden servirnos para impartir de mejor manera nuestra materia (Maestro Ramón, 2021, p. 2).

Finalmente, respecto a este tema los Maestros Benito (2021), Maestro Manuel (2021), y Maestro Ramon (2021), comentan que lo común durante el ciclo escolar es que no reciban apoyo de sus jefes de enseñanza, sea porque su puesto está vacante o porque no les alcance el tiempo para visitarlos. En los términos de Saltijeral et al. (2015), la falta

de supervisión y de apoyo a los docentes, causa una respuesta emocional negativa, acompañada de estrés, ansiedad, o fatiga laboral. Además de que, con ello existe una falta de claridad sobre lo que se espera del docente al impartir sus clases, y lo que en realidad sucede en las aulas.

g) Las condiciones de aprendizaje parciales.

Las condiciones de aprendizaje son un factor asociado que va ligada a cuestiones de suficiencia educativa e infraestructura. En términos de Irmayani et al. (2018), para garantizar la calidad educativa, se debe contar con estrategias a corto, mediano y largo plazo, que retomen las condiciones sociales que apoyen a los estudiantes a desarrollarse. Por lo anterior, los participantes comentan que, a pesar de todas las limitaciones que posee la secundaria, han logrado sacar adelante sus clases, ya que cuando no las tienen optan por actividades fuera del salón. Todos los participantes aseguran que en ocasiones optan por dicha estrategia, y realizan prácticas fuera del aula, de tal manera que se adecuan a la realidad de su entorno. Para ejemplificar lo anterior, el maestro Benito comenta que:

Es adecuarnos a cada situación, y si no hay las condiciones en el aula por diferentes motivos, saldríamos a otro sitio, dentro de la escuela para seguir con la clase. Pero sí en el aula no se prestan las condiciones, salimos dentro de la escuela a trabajar, ya uno se



adecúa al momento, siempre hay que adecuarse. Yo soy muy positivo, entonces hay que buscar la manera, no simplemente quedarnos ahí encerrados en el aula, sino buscar otros ambientes u otras condiciones (Maestro Benito, 2021, p. 11).

A su vez, en las asignaturas de Ciencias, las maestras Graciela (2021), Elena (2021), y el profesor Miguel (2021), mencionan que, aunque cuentan con un laboratorio, y este tienen herramientas como microscopios y mesas de trabajo, carece de reactivos químicos, e instrumentos, resultando así, en condiciones parciales para el aprendizaje. Porque se tiene mucho espacio y se posee refrigeración, pero se carece de los insumos que permiten completar con éxito las prácticas. Esta situación es común y preocupante

en escuelas en contextos vulnerables, según González (2021), la falta de condiciones de aprendizaje va ligada a las desigualdades en educación.

h) El componente actitudinal como una condición de aprendizaje.

Otra perspectiva diferente sobre los elementos existentes a las condiciones es sugerida por la Maestra Graciela, quien afirma que “una condición mínima de aprendizaje va ligada al estado de ánimo del alumnado, quienes deben venir tranquilos, con ganas de estudiar, y bien alimentados (2021, p. 9).” Esto implica que, sumado a lo material una condición indispensable para el aprendizaje es la disposición del alumno, y la búsqueda de una conexión con él para facilitar el trabajo en clase.

En la misma línea de análisis, el Maestro Miguel (2021, p. 14 y 15), y el Maestro Ramón (2021, p. 32 y 33), comentan que, se requiere de un componente actitudinal de los alumnos para que existan condiciones de aprendizaje, de otro modo los estudiantes estarán como un bulto sin querer participar. Estos comentarios se corroboran de manera teórica con autores como Richaud (2018), quien afirma que “Los niños vulnerables poseen únicamente los recursos básicos para subsistir, y en las clases afrontan situaciones disfuncionales como un bajo interés académico, al mismo tiempo alta evitación, y falta de control emocional (p. 27).” La anterior situación ha sido



experimentada por los entrevistados en varias ocasiones, cuando detectan baja participación en las clases, ausentismo, embarazos no planeados, violencia intrafamiliar, falta de recursos económicos, problemas de salud, entre otras situaciones similares en la comunidad que se presentan en la comunidad de Valle de Puebla ajenas al centro escolar.

Así pues, la Maestra Graciela (2021), y el Maestro Ramón (2021), afirman que, las condiciones mínimas de aprendizaje no necesariamente van ligadas solo a la infraestructura de la escuela, sino a la relación entre el maestro y el estudiante a partir de su entorno. Para solventar esta situación ellos consideran que se debe trabajar de manera colaborativa con el departamento de orientación, prefectura y dirección, quienes

son los encargados de buscar talleres o conferencias con temas de relevancia como el “cutting” (flagelación), la autoestima, violencia en la familia y el noviazgo, con ello se logra que los alumnos desarrollen su aspecto socioemocional. No obstante, los participantes son conscientes que no siempre se pueden solucionar tales problemáticas, debido a su complejidad ya que la escuela está claramente rebasada en su capacidad para responder ante dichas situaciones.

i) Requisitos de evaluación en las clases de ciencias y matemáticas.

El último factor asociado a la gestión pedagógica son los requisitos de evaluación. Sobre esto el Maestro Manuel (2021), considera que son todas las actividades, tareas, habilidades, y actitudes que los estudiantes realizan, o desarrollan para medir el aprovechamiento escolar. Estos requisitos son explicados al inicio de cada ciclo escolar, junto con la ponderación de cada acción que realicen en sus clases, como lo menciona el mismo al decir:

Ah, ok. Bueno, al inicio del trimestre o del mes, dependiendo de cómo vayamos a trabajar, es ahí donde se dan los porcentajes que le vamos a dar de la calificación. Digamos que, al trabajo de clase, el porcentaje que le vamos a dar de calificación es un tanto por ciento,



digamos a las tareas, el porcentaje que le vamos a dar es otra cantidad, y a la asistencia otro más hasta llegar al 100%. Muchas veces me dicen a mí, ¡oye, pero si es su obligación venir a clases! Pues sí, sí es obligación, pero tengo que encontrar una manera de motivarlos ¿no? (Maestro Manuel, 2021, p. 13 y 14).

Aunado a lo anterior, la Maestra Graciela (2021), y el Maestro Manuel (2021) acuerdan que, existen tres subelementos indispensables para la evaluación, los cuales son, la presencia del alumno en sus clases, su cuaderno con las actividades realizadas, y el apoyo constante de los padres de familia. Sobre esto último, es de suma relevancia para ellos que se tenga contacto con los tutores de los alumnos, ya que, si en algún momento algún estudiante este incumpliendo, se les contactará rápido para una pronta solución.

Finalmente, la Maestra Elena (2021), y el Maestro Ramón (2021), afirman que las evaluaciones deben ser continuas, y formativas. Es decir, que el alumno se vuelva un ente interesado en la sociedad, y que en el camino aprenda cosas nuevas. Es por ello, que evitan ser muy cuadrados a la hora de evaluar las diferentes actividades en clases, y en ocasiones diseñan algunas estrategias de aprendizaje transversal. Por ejemplo, realizan alguna lectura sobre la biografía de algún matemático famoso, para apoyar así la habilidad lectora, y a su vez generar interés en temas de carácter científico.

j) **Evaluaciones a alumnos vulnerables o con bajo aprovechamiento.**

Dentro de los elementos existentes a la evaluación, los Maestros Miguel y Manuel afirman que, para calificar a los estudiantes con problemas de aprendizaje, con capacidades cognitivas diferentes, o con problemas familiares, solo deben ser considerados algunos de los elementos que plantean los documentos normativos, omitiendo la mayoría. Concretamente, para el profesor Miguel serían la asistencia y la entrega de trabajos (2021, p. 10).” En esta misma línea el maestro Manuel afirma que, no tiene que haber un mínimo de conocimiento para dar el siguiente paso, eso solo aplica al alumno que no tiene la madurez mental de un adolescente para asimilar al 100 por ciento los contenidos.



Pero si el estudiante comprende lo básico, y si sabe lo que tiene que hacer con lo que aprendió, puede ser suficiente para que suba al próximo nivel educativo (2021, p. 17).

Finalmente, estos dos docentes entrevistados asumen que para este tipo de alumnos se requiere un esfuerzo extra que pueda garantizar un mínimo de aprendizaje y así garantizar que no se rezaguen y terminen por abandonar la escuela.

k) Calidad educativa y la adquisición de conocimientos.

Entre varios de los entrevistados tienen visiones similares de que, la calidad educativa se encuentra asociada al aprendizaje y desarrollo de nuevos contenidos por parte de los estudiantes. La maestra Graciela menciona que, “Si el niño aprende lo que quiero de un

tema o esos aprendizajes esperados, entonces yo puedo considerar que tuve un buen logro de esa calidad educativa que me están pidiendo (2021, p. 10).”

Aunado a lo anterior, la Maestra Elena y el Maestro Ramón son conscientes de que, los estudiantes de Valle de Puebla asocian la calidad educativa a los aprendizajes que son relevantes para su futuro académico o laboral inmediato. En otras palabras, cuando logran entrar a media superior, u obtienen el certificado de secundaria que los ayuda a acceder a un empleo formal. Los docentes afirman que, esta percepción es muy limitada por el contexto de vulnerabilidad en el que viven los estudiantes, por lo cual muchas de las familias no exigen más de ellos. En contraste, los participantes señalan que los adolescentes que viven en contextos económicos superiores, y que asisten a colegios particulares, poseen una visión muy diferente. Para ejemplificar lo anterior la Maestra Elena afirma que:

Aprenden dentro de su misma exigencia. A lo mejor ellos requieren nada más terminar la prepa e insertarse y trabajar en una maquila. Entonces piensan, busco pasar, busco aprender lo mínimo. Pero si tú te vas a lo mejor a un colegio, un Salvatierra, o CETYS a lo mejor, se forma otra visión de calidad de aprendizaje, la cual va encaminada a formar



líderes. Los cuales ya están teniendo una visión emprendedora, una visión no de un operador, o sea de un gerente. Entonces, la calidad es diferente (Maestra Elena, 2021, p. 19).

Varios de los docentes participantes sugieren que, otro elemento existente asociado a la calidad educativa es el conocimiento previo que poseen los estudiantes. Ya que, para generar nuevo conocimiento con calidad, es necesario retomar los aprendizajes pasados y reforzarlos. Al respecto, el profesor Manuel comenta que, habrá jóvenes que van a asimilar un aprendizaje nuevo desde el principio, por el conocimiento previo que poseen, o por las prácticas, pero no todos (2021, p. 20).”

I) **Capacitación docente para alcanzar la calidad educativa.**

Para alcanzar la calidad educativa anhelada, algunos los docentes asumen que requieren una mejora de sus habilidades de enseñanza. Y en relación a ello afirman que, solo la directora del plantel ofrece en ocasiones, algunas pláticas sobre temas diversos. Sin embargo, ellos no ven ese apoyo por parte del Sistema Educativo para ofrecer algún diplomado o un posgrado. Además de que solo se pueden acceder a esta formación en horarios fuera de la jornada escolar. Según el Maestro Benito este tipo de capacitación es necesaria:

Si para que en mi clase logremos este rubro de la calidad educativa, pues siempre tenemos que estar preparándonos, actualizándonos. Es romper paradigmas y actualizarse. Es buscar la manera, no quedarse estancado y ahora sí que perderle el miedo a lo que ahorita son los recursos tecnológicos. Entonces para mí, es mejorar, actualizarse, y adecuarse (Maestro Benito, 2021, p. 13).

Lo anterior, es solo una muestra que la capacitación es para un factor directamente asociado a la calidad educativa, ya que el Maestro Ramón, el Maestro Manuel, y la



Maestra Elena. Asimismo, el Maestro Ramón argumenta que, “al no actualizarse la calidad educativa va a decrecer. ¿Por qué? Porque es necesario actualizarnos. Siempre, hay algo nuevo que aprender. Entonces requiero estar capacitando, y estar investigando como ser un docente preparado para tener clases con calidad educativa (Maestro Ramón, 2021, p. 35).” Todo lo anterior mencionado se representa en la figura 11.

6.4. Análisis y discusión de resultados de los estudiantes.

Una vez presentados los hallazgos provenientes de las entrevistas con los docentes, se prosigue con el último nivel de análisis que corresponde a quienes reciben el servicio educativo. Para ello se seleccionó al azar a seis estudiantes, Lina, Daniela, Paulino, Luz, José, y Alfonso, quienes cursan el tercer grado en la Secundaria General #15 “Valle de Puebla II”. Aunado a lo anterior, en este nivel de categoría de análisis se podrán

contrastar los discursos elaborados previamente por los jefes administrativos, de los docentes.

a) Definición de gestión pedagógica.

La percepción que poseen los estudiantes sobre los factores asociados a la gestión pedagógica va entrelazada a cómo ellos reciben el servicio educativo, diferenciando tres cuestiones principales asociadas a este proceso operativo, que son, cómo los docentes imparten sus clases, qué tanto logran aprender, y cómo los acoge la escuela. Esto significa que la planificación, los requisitos de evaluación, los materiales didácticos, y la evaluación son asumidos por ellos como parte de estas tres cuestiones.

Para Lina (2021), y Luz (2021), la importancia de la gestión radica en la obligación que cada profesor tiene de ajustar su forma de enseñar a las diversas formas en que cada alumno aprende, respetando así el ritmo particular. A su vez, las concepciones de los entrevistados sobre la gestión pedagógica van más acorde con las mencionadas por los



profesores, en el sentido de ver a este proceso como responsabilidad única de los docentes, y no como un trabajo colaborativo con los administradores. Ellos no ven la mano de los gestores en las acciones relacionadas con los diferentes elementos de la gestión pedagógica como son la supervisión y el asesoramiento a los docentes.

b) Importancia de la planificación como proceso de enseñanza.

En cuanto a la planificación pedagógica, todos los participantes señalan que es un proceso dentro de las aulas, en donde el maestro demuestra las diferentes estrategias planeadas para dar la clase. Aunado a lo anterior, los estudiantes afirman que, la planificación es primordial para tener un orden en las clases a la hora de aprender. Según Luz (2021), y Alfonso (2021), afirman que ellos no sabrían lo que aprendieron si no fuera por ese orden que tienen los docentes al dar sus clases, es decir gracias a la planificación (p. 5). Lo anterior expuesto por los alumnos, demuestra que existe un ordenamiento

lógico dentro de las planeaciones, situación que va en concordancia con los argumentos de los jefes administrativos.

c) Los materiales y las actividades didácticas.

Los participantes afirman que los materiales didácticos más comunes en ciencias y matemáticas el uso del pizarrón, y el libro de texto, así como calculadoras, maquetas, cartulinas y reglas. En cuanto a las actividades didácticas, Alfonso (2021), y Lina (2021), comentan que, los profesores suelen usar videos para introducir nuevos temas. Y también es común que usen el material realizado por otros alumnos de otros grupos, como maquetas y cartulinas.

Sin embargo, los estudiantes si se dan cuenta cuando faltan materiales en clases. Para ejemplificar lo anterior Alfonso (2021), y Lina (2021), afirman que, cuando los docentes



no tienen el material que se necesita para la clase, les tratan de explicar de otras maneras. Y en caso de que no puedan se saltan el tema y lo dejan para otro momento. Esta afirmación hecha por los alumnos es de enorme relevancia, ya que demuestra que existe la insuficiencia de materiales en estas asignaturas. Y que este problema genera no solo deficiencias en la enseñanza, si no también que los profesores no puedan cumplir cabalmente con los programas de estudios.

Lo anterior demuestra que tanto los docentes, como los jefes administrativos, no logran siempre sobreponerse a la falta de insumos materiales. Y usar su creatividad y colaboración no es suficiente para sacar adelante el temario, tal como mencionaron ambos protagonistas en sus entrevistas, minando con ello la consecución de la calidad educativa.

d) **Las condiciones de aprendizaje y la capacitación docente.**

En cuanto a las condiciones de aprendizaje, los alumnos participantes entienden que son todos los requerimientos que ocupan para desarrollar nuevos conocimientos, los cuales

son la suficiencia de materiales, como plumones de pizarrón, lápices; y el espacio áulico, como es la cantidad de mesabancos, la limpieza del salón y el aire acondicionado.

Para los entrevistados, sin embargo, existen dos condiciones mínimas necesarias para garantizar la calidad educativa. Según Lina (2021), y Daniela (2021), estas dos cosas son 1) docentes aptos para dar la clase y con ganas de impartirla, y 2) que los estudiantes tengan el anhelo de aprender. Ambas participantes mencionan que estos puntos son recíprocos, es decir que, el aprendizaje no se logra si tanto el docente como el alumno no tienen esas características.

Todos los participantes, además, sugieren que, para que los docentes sean aptos para dar sus clases su capacitación es fundamental, porque esto les da seguridad y ellos lo perciben como un semiento de júbilo que se les transmite. Y con ello la mayoría de los



estudiantes adquieren el gusto por aprender. Dicha afirmación viene acompañada a que, en la secundaria los estudiantes se percatan cuando un profesor de base o interino no desarrolla bien su trabajo por la falta de preparación que carecen para ejercer su profesión. En contraste, cuando el docente es apto para enseñar algo nuevo, se nota con entusiasmo.

En la misma línea de análisis, lo comentado por los estudiantes reafirma la importancia de la capacitación docente para desarrollar la gestión pedagógica. Lo anterior también argumentando por directivos en su respectivo nivel de análisis como un factor asociado a la calidad educativa. Asimismo, los estudiantes consideran que, la motivación del docente es necesaria para generar un ambiente de aprendizaje armónico, esto se logra si los maestros cuentan con capacitaciones, herramientas, conocimientos, recursos humanos (como los Asistentes Técnico-Pedagógicos y los Asistentes de laboratorio), y condiciones laborales en su centro de trabajo.

e) Requisitos de evaluación en ciencias y matemáticas.

Todos los participantes concuerdan que, los conocimientos básicos que ellos deben aprender dependen de dos factores asociados dentro del proceso enseñanza

aprendizaje. El primero considera la acción de tener bases sólidas para aprender cosas más complejas durante el transcurso del ciclo escolar. Los participantes afirman que, el segundo factor asociado a los requisitos de evaluación tiene que ver con los exámenes en los periodos lectivos, así como todas aquellas actividades que les solicitan en clases. Los entrevistados argumenta además en relación a estos factores que existe un problema de priorización. Según Luz (2021), Daniela (2021), y Paulino (2021), algunos docentes solo se preocupan porque los alumnos pasen los exámenes y por lo tanto se concentran en que sepan los temas que vendrán, dejando para ello guías de estudio, que son consideradas como un trabajo extra, y que dan un porcentaje adicional a la calificación. Esto en ocasiones presiona a los estudiantes a trabajar a marchas forzadas en periodos



lectivos, lo cual les molesta ya que también deben realizar evaluaciones de otras asignaturas.

Lo comentado por los estudiantes destaca una situación problemática que se da en los tiempos lectivos, en donde los docentes focalizan sus esfuerzos en actividades extras para reforzar los aprendizajes, con la finalidad de mejorar las calificaciones de sus grupos. Lo anterior contradice lo propuesto por jefes administrativos, quienes requieren que en las clases se busca una formación integral para alcanzar la calidad educativa, situación que no sucede durante los periodos de evaluación.

f) **La comprensión de la calidad educativa de los estudiantes.**

Según los estudiantes participantes, el significado de la calidad educativa va unido a cómo los docentes pueden mejorar su enseñanza, y al término del ciclo escolar que tan buena fue su clase.

Los participantes afirman que esta calidad en educación es necesaria para asegurar aprendizajes que ellos requerirán para etapas posteriores y así seguir preparándose, tal como lo afirma Lina al decir “vamos a verlo toda la vida, porque son cosas que podemos utilizar en algún momento (2021, p. 23).” Este hecho también es mencionado por Luz (2021), y Alfonso (2021), quienes afirman que, cuando esta calidad se dé el logro

obtenido los llevara a ser personas grandes en el futuro, con carreras, con trabajos estables, y en general ser buenas personas. Esta percepción de la calidad educativa se asocia a lo comentado por los docentes, quienes afirman que se alcanza cuando los jóvenes adquieren los aprendizajes esperados para su futuro laboral, o para el académico. Aunado a lo anterior, los participantes comentan sobre la atención prestada hacia ellos, según Luz:

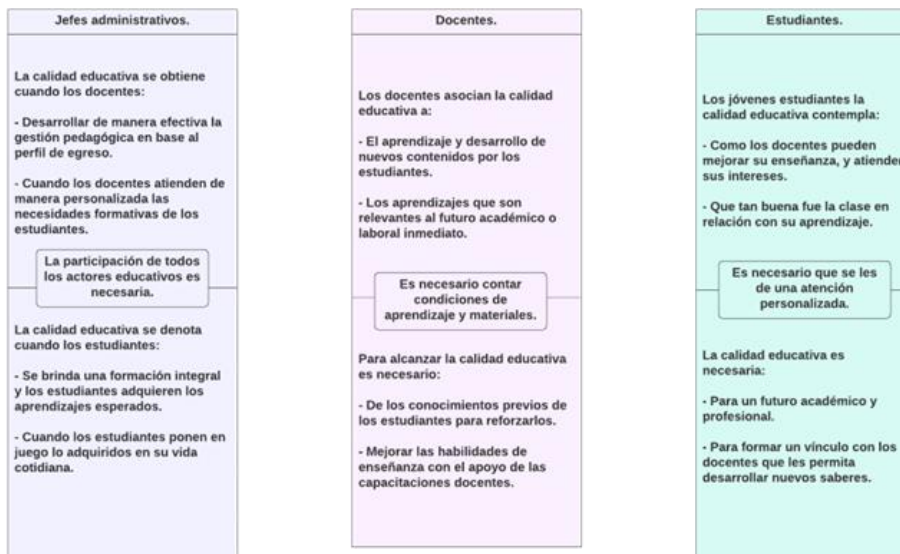
La de biología nos enseñaba super bien, pero el de matemáticas sólo nos daba los trabajos, se lo entregábamos, decía está bien, pero ni los volteaba a ver. Entonces, al de



matemáticas le hacía falta calidad, pero a la de ciencias no, porque si nos prestaba atención en clases y a la hora de revisar (Luz, 2021, p. 27).

Por último, los entrevistados comentan que algunos de los profesores de ciencias y matemáticas, no les presten atención, no revisan sus trabajos, ni atienden sus necesidades formativas. Asimismo, los estudiantes afirman que, cuando los profesores toman en cuenta sus intereses, se forma un vínculo que les facilita aprender, pero esto no se logra cuando se sienten ignorados, por lo que les cuesta realizar algunas actividades en clase. Lo anterior comentado reafirma la idea propuesta por los maestros, quienes dicen que crear una conexión social con los alumnos facilita el proceso educativo. Este tipo de contrastes en las concepciones sobre la calidad educativa entre los tres diferentes tipos de participantes, se pueden visualizar en la figura 5, que se presenta a continuación.

Figura 12. Concepciones sobre la calidad educativa.



7. Conclusiones.

Una vez presentadas las interpretaciones de los participantes en los niveles normativo, operativo normativo, operativo, y de quienes reciben el servicio educativo. Se presentan las conclusiones de la investigación que incluye una síntesis de la misma, así como las



limitaciones que se enfrentaron durante el estudio. Además, se dan recomendaciones derivadas de los resultados obtenidos de la problemática, y las posibles contribuciones de ésta. A lo largo de este trabajo doctoral se han presentado diferentes premisas sobre cuáles son los factores asociados entre la gestión pedagógica y la calidad educativa, y cómo los diversos actores educativos conceptualizan y operan con la finalidad de comprender y atender las necesidades formativas de los educandos que asisten a la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.

Para investigar lo anterior fue requerido 1) un planteamiento del problema con objetivos, supuestos y justificación; 2) un estado de la cuestión que expusiera los trabajos actuales sobre la problemática; 3) un marco contextual, histórico, y socioeconómico de la comunidad de estudio; 4) un marco referencial que tomará en cuenta los acercamientos teóricos sobre los principales conceptos que fundamentan la investigación; 5) un método apropiado para conducir el estudio de caso, y por último; 6) un análisis de datos basado

en el discurso político educativo donde se marcan la diferencias entre los participantes según su rango jerárquico.

En cuanto a las limitaciones que surgieron en esta investigación, tuvieron como marco la situación de salud generada por SARS-COV-2 (COVID-19) y los paros magisteriales. Dichas dificultades surgieron principalmente en el momento de la recogida de datos y el estudio de campo, que se tradujeron en problemas al agendar las entrevistas a profundidad con los jefes administrativos y docentes, la movilidad del equipo tecnológico, y tener que aplicar la entrevista en grupo focal con los estudiantes por videoconferencia en Google Meet. No obstante, todas las dificultades fueron afrontadas, buscando las mayores comodidades para los participantes a la hora cuestionarlos.

Hallazgos del análisis de datos que responden a las preguntas de investigación.

Así pues, tomando en cuenta las respuestas a las preguntas de investigación, y los hallazgos obtenidos en el capítulo de análisis y discusión, en los cuatro niveles



jerárquicos de los participantes. Se llegaron a las siguientes conclusiones relativos a los elementos que existen entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de matemática y ciencias:

En cuanto a la primera pregunta de investigación que busca identificar los elementos pedagógicos y de práctica docente que están presentes en el aula para lograr la calidad educativa se hicieron los siguientes hallazgos:

a) Partiendo de la vulnerabilidad de la escuela estudiada, no existe una planeación que involucre colaborativamente a los actores entrevistados y que permita partir de la realidad, y no del deber ser.

b) Asimismo, existe una problemática en cuanto a las planificaciones pedagógicas, sus diseños y los elementos que deben poseer. Para poder solventarlo es necesario que de manera institucional se establezca componentes pedagógicos indispensables para

construirla, junto a un formato digital único que se encuentre en la nube (Google drive), el cual permita homogeneizar la planeación, y facilite las constantes adecuaciones que realizarán los docentes, y la revisión de los jefes administrativos a lo largo del ciclo escolar.

c) Todos los participantes admiten que existe una insuficiencia de materiales didácticos, de condiciones de aprendizaje, y recursos tecnológicos, los cuales se requieren en las clases de matemáticas y ciencias. Si bien, tanto docentes como directivos han demostrado estar comprometidos con su labor, y aplican estrategias para solventar dichas carencias. Es imperativo que se busquen los apoyos tanto públicos como privados para mitigar poco a poco esta problemática, y evitar que la comunidad escolar se acostumbre a dicha situación. En caso contrario no se lograrán generar ambientes de aprendizaje agradables para el alumnado.



Con respecto a la segunda pregunta de investigación, que tiene como propósito determinar cuáles son los factores asociados existentes entre la definición de directrices, los requisitos mínimos de eficiencia educativa y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales, según la opinión de jefes administrativos y docentes de la escuela, se hicieron los siguientes hallazgos:

a) Al revisar los documentos normativos y los testimonios de los participantes pertenecientes al magisterio. Se encontró un problema de alineación y congruencia entre el deber ser y la realidad educativa de la Secundaria General #15 “Valle de Puebla II”, lo cual se traduce en buenas intenciones y en una conciencia generalizada sobre lo que debería pasar, pero qué, sin embargo, cuando se concretiza en la realidad dista mucho de suceder.

b) Existen una desmedida cantidad de documentos oficiales que regula la gestión pedagógica y muchos de ellos son repetitivos, concentrándose más en las obligaciones que en el soporte necesario y en él cómo lograr lo pedido. Además, los documentos

normativos proporcionados por el Sistema Educativo Federal y Estatal se enfocan en la supervisión y en la consecución del logro académico, pero no en el acompañamiento, el apoyo, y la capacitación del docente.

En relación a la tercera pregunta de investigación, que busca analizar los factores se asocian entre el ordenamiento de los contenidos temáticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela, se encontró lo siguiente:

a) No existe una contextualización de los contenidos temáticos que esté relacionada con el perfil de los alumnos, tanto en el sentido de su nivel de dominio de los conocimientos



propios de las materias, como de las condiciones socioemocionales y materiales que los condicionan.

b) Una gran parte del tiempo de la práctica docente de los maestros es dedicada a subsanar los conocimientos no obtenidos en fases previas. Esto impide que al término de los ciclos escolares se cumplan los aprendizajes esperados por los programas oficiales.

Para la cuarta pregunta de investigación, que plantea determinar los factores asociados existentes entre la selección de materiales didácticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela, se puede afirmar que:

a) Todos los participantes admiten que existe una insuficiencia de materiales didácticos, de condiciones de aprendizaje, y recursos tecnológicos, los cuales se requieren en las clases de matemáticas y ciencias.

b) Si bien, tanto docentes como directivos han demostrado estar comprometidos con su labor, y aplican estrategias para solventar dichas carencias. Es imperativo que se busquen los apoyos tanto públicos como privados para mitigar poco a poco esta problemática, y evitar que la comunidad escolar se acostumbre a dicha situación. En caso contrario no se lograrán generar ambientes de aprendizaje agradables para el alumnado.

c) En cuanto a la carencia de recursos humanos como los son los Asistentes Técnico-Pedagógicos, y los Asistentes de Laboratorio. Los jefes administrativos y docentes deben negociar con autoridades superiores para atender esta carencia, para que se contrate personal nuevo, o que se capacite para desempeñar estas funciones a personal administrativo (como prefectos, bibliotecarios u orientadores).



Finalmente, con relación a la quinta pregunta de investigación, que tiene como objetivo analizar los factores asociados entre la evaluación de los resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela, se concluyó que:

a) Se debe impedir que las actividades se concentren únicamente en el reforzamiento de temas pasados vistos en otros ciclos escolares para su regularización, o para preparar exámenes, y así salir más o menos bien en la medición del aprendizaje.

b) En cuanto a los requisitos de evaluación, es necesario que directivos y docentes determinen de qué manera medirán la adquisición de aprendizajes, como los aspectos socioemocionales en matemáticas y ciencias. En caso contrario las calificaciones no reflejaran ambos factores asociados, los cuales son sugeridos por los participantes y por la normativa.

c) Asimismo, es necesario delimitar cuáles son las estrategias y actividades óptimas para evaluar a los alumnos que tienen condiciones de vulnerabilidad, y evitar así solo el mínimo que se considere que estos alumnos puedan alcanzar. Se debe combatir una

conceptualización empobrecida, sobre las capacidades y perspectivas académicas de este alumnado.

Recomendaciones derivadas del análisis de la información.

Partiendo de los hallazgos anteriores, se proponen las siguientes recomendaciones:

a) Para iniciar, existe una problemática en cuanto a las planificaciones pedagógicas, sus diseños y los elementos que deben poseer. Para poder solventarlo es necesario que de manera institucional se establezca componentes pedagógicos indispensables para



construirla, junto a un formato digital único que se encuentre en la nube (Google drive), el cual permita homogeneizar la planeación, y facilite las constantes adecuaciones que realizarán los docentes, y la revisión de los jefes administrativos a lo largo del ciclo escolar.

b) En cuanto a las actividades didácticas, es necesario que los docentes de ciencias y matemáticas tengan siempre el material adecuado para realizarlo, y no depender de soluciones parciales. Además, se debe evitar la realización de prácticas de ciencias demostrativas, que poco aportan al desarrollo de nuevos aprendizajes.

c) Asimismo, es necesario delimitar cuáles son las estrategias y actividades óptimas para evaluar a los alumnos que tienen condiciones de vulnerabilidad, y evitar así solo el mínimo que se considere que estos alumnos puedan alcanzar. Se debe combatir una conceptualización empobrecida, sobre las capacidades y perspectivas académicas de este alumnado.

d) Se requiere que los docentes hagan de la creación de vínculos con los estudiantes la base emocional para el aprendizaje, iniciando con ello una educación personalizada requerida tanto para la gestión pedagógica como para alcanzar la calidad educativa.

e) Para alcanzar la calidad educativa se requiere que los jefes administrativos sean constantes y cercanos en el acompañamiento a los docentes, directivos y estudiantes, para solventar todas las inquietudes y necesidades que surgen durante el ciclo escolar.

f) Asimismo, es necesario que los jefes administrativos, junto con el sistema educativo, y el magisterio, proporcionen cursos y posgrados pertinentes para las necesidades formativas de los docentes que trabajan en escuelas vulnerables, junto con las facilidades para asistir en horarios laborales. Esto es de suma importancia, ya que es un nuevo factor



asociado indispensable para alcanzar la calidad educativa. Aunado a lo anterior, cuando los docentes se encuentran motivados por tales capacitaciones, se logra transmitir ese sentimiento a los estudiantes, lo cual genera un ambiente de aprendizaje, que es indispensable para alcanzar la calidad educativa.

El círculo de la fatalidad y el círculo de la virtuosidad como elementos existentes entre la gestión pedagógica y la calidad educativa.

Las anteriores conclusiones demuestran que los actores educativos se encuentran dentro de un círculo de la fatalidad que dificulta alcanzar la calidad educativa. Este círculo también conocido como de la precariedad o desigualdad, es un concepto que según Linares et al., (2012), Prados (2021), y Robles et al., (2019), mantiene atados de manera transgeneracional a las personas en condiciones de pobreza, de desesperanza, de poca o nula escolaridad, y de vulnerabilidad. Lo anterior obstaculiza la perspectiva de la gente a la hora de resolver los problemas que se les presentan en su vida cotidiana o en los ambientes académicos, y evita que visualicen futuros diferentes a los que han vivido toda su vida y que se reafirman con la suma de los abandonos que van experimentado en su caminar tanto educativo como familiar e institucional.

En el caso de la presente investigación, la desatención de varios aspectos de la gestión pedagógica por parte del sistema educativo, de los jefes administrativos, de los docentes, sumado a las condiciones de vulnerabilidad social, y la desatención de los padres de

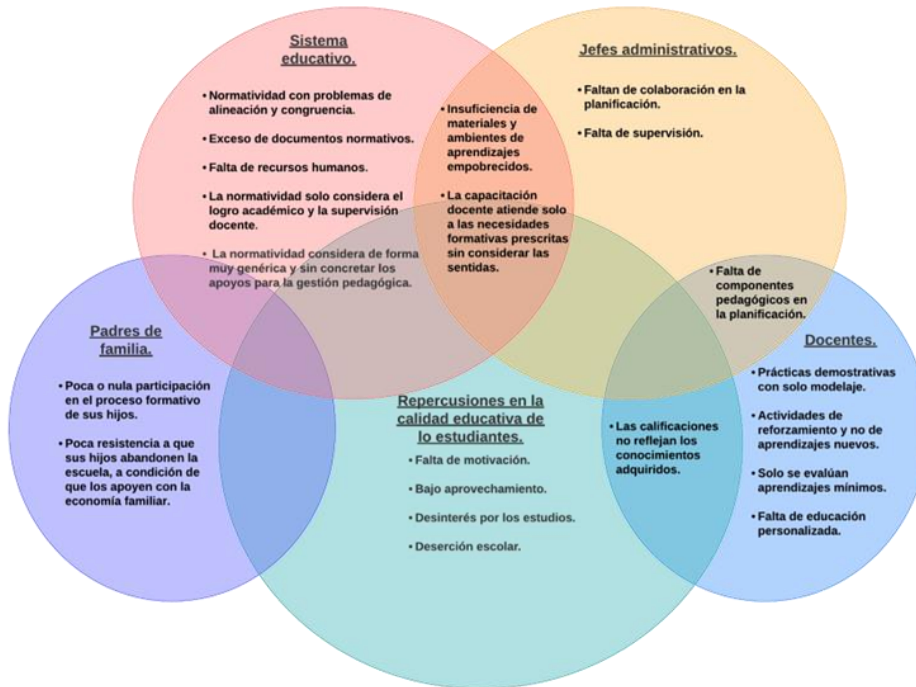
familia, genera el círculo de la fatalidad. Por parte del sistema educativo existe un problema con la normatividad presentada a nivel federal y regional, ya que además de ser excesiva, llega a ser incongruente en varios elementos relacionados a la gestión pedagógica y la calidad educativa. Esto sucede porque la documentación oficial solo se centra en el logro académico y la supervisión docente dejando de lado varios aspectos didácticos y pedagógicos. Lo anterior afecta a los jefes administrativos quienes no se pueden involucrar de manera continua en las planificaciones, además de ausentarse de



la supervisión a los docentes. De la misma forma no logran atender las insuficiencias de recursos materiales y humanas, ni tampoco propiciar capacitaciones docentes considerando las diferentes necesidades de las escuelas vulnerables como la del estudio. Por parte de los docentes se comienza con una falta de componentes pedagógicos en sus planificaciones, y adecuaciones constantes ante diversos problemas relacionados a la carencia de recursos y logros académicos de los estudiantes. Esto lleva a tres cosas las cuales son que se prioricen a las actividades de reforzamiento y demostrativas, que solo se evalúen los aprendizajes mínimos, y por ultimo que no exista una educación personalizada. Para los estudiantes los estudiantes esto genera una falta de motivación, y un desinterés por los estudios. Lo cual se denota en que las calificaciones no reflejan lo que realmente aprenden. Aunado a lo anterior, si los jóvenes viven en familias vulnerables, llegan a recibir poco apoyo de sus padres de familia quienes no participan en sus actividades escolares, y desean que apoyen con la economía familiar laborando de manera informal. Lo cual repercute en el futuro académico próximo, llevándolos a desertar de sus estudios. Todo lo anterior se representa en la figura 13.



Figura 13. *Círculo de la fatalidad.*



Por último, para sacar adelante todas las problemáticas que se resumen en el anterior esquema, se necesita de un trabajo conjunto de todos los actores tanto dentro de la escuela, es decir, docentes y directivos, como fuera de ella, que involucra a padres de familia, jefes administrativos y al sistema educativo, porque lo que ahí sucede suele ser una fotografía de lo que acontece en la colonia, y el aula no es suficiente para responder a los desafíos planteados. Para pasar de lo fatal a lo virtuoso, es necesario que el sistema educativo legisle una normatividad equilibrada a cada contexto escolar vulnerable, además de buscar los recursos materiales y humanos faltantes. También las leyes en materia educativa deben enfocarse en el desarrollo integral de los estudiantes y ser clara en los diversos elementos que involucren a la gestión pedagógica y la calidad educativa.

Por parte de los jefes administrativos, deben apoyar junto al sistema educativo a enriquecer los ambientes de aprendizaje, y gestionar capacitaciones que atiendan las necesidades formativas sentidas de los docentes. Asimismo, debe existir un trabajo



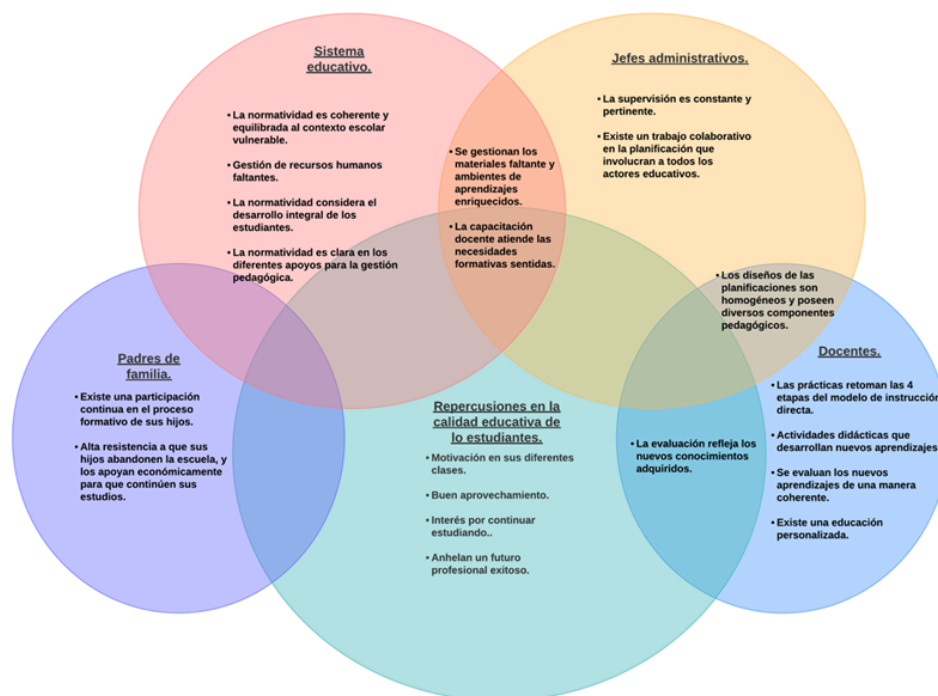
colaborativo los diferentes actores educativos, en donde la supervisión sea constante y

pertinente. Es aquí donde los docentes obtendrán diseños homogéneos para sus diversas planificaciones en ciencias y matemáticas con los elementos pedagógicos, y recursos materiales faltantes.

Aunado a lo anterior, los profesores podrán retomar el modelo de instrucción directa sin interrumpirla, desarrollar actividades de aprendizaje acorde a los nuevos contenidos dejando atrás los reforzamientos, y evaluar de manera pertinente en base a los diferentes conocimientos adquiridos durante el ciclo escolar. Lo que lograra paulatinamente una educación personalizada. A su vez, los estudiantes se sentirán más motivados en sus clases, adquirirán un interés genuino en las asignaturas de ciencias y matemáticas, mejorando su aprovechamiento, y por ultimo anhelaran un futuro profesional exitoso. Esto podrá ser percibido por las familias vulnerables que harán un esfuerzo por involucrarse en el proceso formativo de sus hijos y evitaran que abandonen sus estudios para apoyarlos económicamente. Todo lo anterior es representando por el circulo de la virtuosidad en la figura 14.



Figura 14. *Circulo de la virtud.*



Referencias

Alejo, M., y Osorio, B. (2016). El informante como persona clave en la investigación cualitativa. *Gaceta de pedagogía*, 35, 74-85.

Almaraz, A. (2015). Algodón en el valle de Mexicali y los límites del intervencionismo estatal (1914-1950). *Apuntes: Revista de Ciencias Sociales*, 42(77), 129-159. doi:10.21678/apuntes.77.741

Ancco, L., Enriquez, K., Paucar, R., y Solaligue, K. (2019). Calidad en las empresas peruanas sub sector financiera-banca, en la región de Cusco (Maestría). Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica Del Norte. Recuperado a partir de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9107/1/04%20RED%202021%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Arends, R. I. (2007). *Aprender a enseñar*. McGraw-Hill.



Arias, W., Zavala, S., y Bernilla, A. (2014). Gestión de la calidad educativa y rendimiento académico en la institución educativa Arequipa. (Universidad Continental, Ed.)Apuntes de Ciencia & Sociedad, 04(01), 101-111. doi:10.18259/acs.2014010

Barba, A. (2010). Frederick Winslow Taylor y la administración científica: contexto, realidad y mitos, 13. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de

Barnett, E., y Casper, M. (2001). A definition of «social environment». American Journal of Public Health, 91(3), 465.

Bellei, C. (2013). El estudio de la segregación socioeconómica y académica de la educación chilena. Estudios pedagógicos (Valdivia), 39(1), 325-345. Universidad Austral de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades.

Beltrán, J. (2014). Factores que dificultan la gestión pedagógica curricular de los jefes de unidades técnico-pedagógicas. RMIE [online], vol.19(n.62), 939-961.

Benavides-Moreno, N., Donoso-Díaz, S., y Reyes-Araya, D. (2020). VULNERABILIDAD EN ESCUELAS PRIVADAS SUBVENCIONADAS CHILENAS: DESAFÍOS DOCENTES

DESDE LA VISIÓN DIRECTIVA. Educação & Sociedade, 41, e230812. doi:10.1590/es.230812

Bravo-Aranibar, J. C., Weydert, G. A. B., y Marín, G. A. B. (2020). Gestión pedagógica y el rendimiento escolar en el área de matemática. Investigación Valdizana, 14(1), 48-54. Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

Castillo, I., Flores, L. E., y Miranda, G. (2015). Gestión académica saludable en el contexto universitario. Revista Electrónica Educare, 19(3), 1-25. Universidad Nacional. doi:10.15359/ree.19-3.24

Castro, G., Jácome, G., y Huilcapi, M. (2017). Motivation: theories and their relationship in the business environment Motivação: teorias e sua relação no ambiente de negócios, 3, 23.



Chipana, M. (2015). Gestión Pedagógica y la Calidad Educativa en las unidades de gestión educativa local de San Román y Azángaro–2013. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.

Congreso del Estado de Baja California. (2015). Ley para la Protección de los Derechos y Apoyo a los Migrantes BC. Recuperado a partir de http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Baja%20California/wo9890_3.pdf

Corominas, J., y Pascual, J. A. (2012). Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico.

Cui, J. (2018). An assessment of the pedagogical management competencies of mandarin language teachers in selected Chinese schools, 6.

De Franco, M., Morillo, R., y Castro, E. (2013). Gestión de la calidad educativa en centros escolares del subsistema de educación básica, (2).

Delors, J., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., Gorham, W., Kornhauser, A., et al. (2007). La educación encierra un tesoro: informe para la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo Veintiuno (Sexta.). unesco.

Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (2011). The discipline and practice of qualitative research In NK Denzin & YS Lincoln. Handbook of qualitative research, 4, 1-19.

Desiatov, T. (2017). Comparative Pedagogical Studies on Models of Education Systems Management in the EU and Ukraine. Comparative Professional Pedagogy, 7(4), 16-24. doi:10.1515/rpp-2017-0045

Días de Moura, P. C. (2016). Cambio educativo y gestión pedagógica en América Latina : estudio comparativo de los conceptos y procesos de gestión de los liderazgos pedagógicos en escuelas de educación básica en México y Brasil (Tesis de Doctorado). México . Recuperado a partir de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/71776>

Díaz, Á. (2018). Arte y derecho, el código de Hammurabi. Revista Electrónica Dr. Zoilo E, Marinello Vidaurreta, 43 (6 Especial)., 4.



Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina.

DIGEDUCA. (2010). Variables utilizadas para el análisis de factores asociados al rendimiento de los estudiantes. Recuperado a partir de <https://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/documentosInteres/Variables%20Factores%20Asociados.pdf>

El Imparcial. (2020). Reconoce Infonavit 18 mil casas abandonadas en Mexicali. ELIMPARCIAL.COM. Recuperado noviembre 10, 2020, a partir de <https://www.elimparcial.com/mexicali/mexicali/Reconoce-Infonavit-18-mil-casas-abandonadas-en-Mexicali-20200218-0020.html>

Erickson, F. (2011). A history of qualitative inquiry in social and educational research. *The Sage handbook of qualitative research*, 4, 43-59. Sage Thousand Oaks, CA.

Espino, A. J. R. (2020). Formar en la práctica docente: un plan de formación para el desarrollo profesional del maestro adscriptor, 142.

Espinoza, E., Zuñiga, G., y Calvas, M. (2019). Las competencias para la gestión científico-pedagógica del profesional de la educación. *Opuntia Brava*, 11(3), 292-306. doi:<https://doi.org/10.35195/ob.v11i3.814>

Fabela, M., y García, A. (2014). Gestión de la calidad educativa en educación superior del sector privado. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(13), 65-82. doi:10.11144/Javeriana.M6-13.gcee

Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa* (Vol. 303). Ediciones Morata, SL.

Freire, P. (2007). *Pedagogía da autonomia: saberes à prática educativa* (36.a ed.).

Gándara, C. (2020). Población flotante y ciudad desde una perspectiva socioespacial: revisión de estudios recientes. *Si Somos Americanos*, 20(1), 103-122. doi:10.4067/S0719-09482020000100103



Gergen, K. J., y Gergen, M. (2011). Reflexiones sobre la construcción social. Espasa Libros SLU.

GESI. (2020). Indicadores de incidencia delictiva. Recuperado noviembre 9, 2020, a partir de <https://www.seguridadbc.gob.mx/contenidos/estadisticas5.php>

Ghisleni, A. C., y Luce, M. B. (2016). Efeitos da política nacional de avaliação em larga escala na gestão política e pedagógica de escolas municipais de Porto Alegre: Explorando relações e utilizações. *education policy analysis archives*, 24, 71. doi:10.14507/epaa.24.2328

Gibson, J. W. (2014). Examining Management History Through The Lens Of Critical Biography. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, 18(3), 161-166. doi:10.19030/ijmis.v18i3.8708

Gob. B.C. (2019). Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020 2024. Recuperado a partir de <http://www.bajacalifornia.gob.mx/Content/doctos/Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%20de%20Baja%20California%202020%202024%20VERSION%20EDITORIAL%2012032020.pdf>

González, A. (2018). Análisis de la transición del sistema de gestión de la calidad en la Auditoría Superior del Estado de Puebla.

González, S. (2021). Educación formal e informal en confinamiento: una creciente desigualdad de oportunidades de aprendizaje. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 14(1), 44-62. Universitat de València.

Granados, C. A., y Peñaranda, E. (2019). Tipología textual y problemas matemáticos para fortalecer la comprensión lectora. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, 8(1), 81-101. doi:10.15332/erdi.v8i1.2120

Guba, E. G., y Lincoln, Y. S. (2011). Paradigmatic Controversies. Contradictions, and.



Guerrero, J. P. (2019). Calidad educativa en México : una propuesta de concepto desde un enfoque pedagógico. CDMX: UNAM. Recuperado a partir de <http://132.248.9.195/ptd2019/enero/0784990/Index.html> **Texto** completo

Guevara, G., Verdesoto, A. E., y Castro, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173.

Gutiérrez, J. L., y Gajardo, M. (2018). Evaluación del sistema educativo, 101.

Hernández, M. H. (2013). Las grandes organizaciones empresariales en México. Aproximación a una perspectiva institucional (pp 160-195).

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2017). Alcance de la Investigación.

Indeed. (2020). Salarios de Operario/a de producción en Mexicali, B.C. | Indeed.com.mx. Recuperado octubre 20, 2020, a partir de <https://www.indeed.com.mx/salaries/operario-producci%C3%B3n-Salaries,-Mexicali-BCN>

INEE. (2018). PLANEA Resultados nacionales 2017. Recuperado a partir de http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/RESULTADOS_NACIONALES_PLANEA2017.pdf

INEGI. (2020). Valle de Puebla. Valle de Puebla. Recuperado agosto 30, 2020, a partir de [https://www.google.com/maps/place/Valle+de+Puebla,+Mexicali,+Baja+California/@32.575836,-](https://www.google.com/maps/place/Valle+de+Puebla,+Mexicali,+Baja+California/@32.575836,-115.3724796,16z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x80d7742c615dd58f:0x680123ad70babab9!8m2!3d32.573378!4d-115.3711657)

[115.3724796,16z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x80d7742c615dd58f:0x680123ad70babab9!8m2!3d32.573378!4d-115.3711657](https://www.google.com/maps/place/Valle+de+Puebla,+Mexicali,+Baja+California/@32.575836,-115.3724796,16z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x80d7742c615dd58f:0x680123ad70babab9!8m2!3d32.573378!4d-115.3711657)

Irmayani, H., Wardiah, D., y Kristiawan, M. (2018). The Strategy Of SD Pusri In Improving Educational Quality, 7(7), 9.

ISEP-BC. (2019). Lineamientos Normativos para la gestión institucional, escolar y pedagógica 2019-2020. Recuperado a partir de



<http://www.educacionbc.edu.mx/eventos/2019/lineamientosnormativos/LINEAMIENTOS%20NORMATIVOS%20SEBS%202019-2010%20PDF.pdf>

Kamberelis, G., Dimitriadis, G., y Welker, A. (2018). Focus group research and/in figured worlds. *The SAGE handbook of qualitative research*. London: Sage, 692-716.

Kirkeby, I. (2011). Transferable knowledge: an interview with Bent Flyvbjerg. *Architectural Research Quarterly*, 15(1), 9-14.

Lechuga, J., y Gómez, C. (2015). Relaciones analíticas entre salarios, productividad y precios. *La canasta básica y su consumo en México, 1993-2011. Economía Teoría y Práctica*, (43). doi:10.24275/ETYP/AM/NE/432015/Lechuga

Lélis, L. S. C. (2019). A gestão pedagógica no contexto das avaliações externas e em larga escala. *São Paulo*, (33), 15.

Linares, L. E. L. L., Gárate Rivera, A., López León, L., y González Palacios, C. A. (2012). *La generación nini: Los hijos de la precariedad*. CETYS Universidad.

Lincoln, Y. S., Lynham, S. A., y Guba, E. G. (2011). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences, revisited. *The Sage handbook of qualitative research*, 4, 97-128.

López, M. (2017). *La gestión pedagógica*. Apuntes para un estudio necesario, 3, 15.

Madani, R. A. (2019). Analysis of Educational Quality, a Goal of Education for All Policy. *Higher Education Studies*, 9(1), 100. doi:10.5539/hes.v9n1p100

Madero, S. M., y Rodríguez, D. R. (2018). Relación entre las teorías X y Y de McGregor, las formas de retribuir y la satisfacción de las personas en su trabajo. *CienciaUAT*, 13(1), 95. doi:10.29059/cienciauat.v13i1.1014

Makarenko, I. Y. (2020). Ability to make effective management decisions as one of the key competences of a modern school manager. *Revista ESPACIOS*, 41(05). Recuperado a partir de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n05/20410520.html#iden5>



Maldonado, R. (2019). Gestión Estratégica para mejorar el clima institucional en la Institución Educativa Estratégica Hildebrando Fuentes N° 64721 Distrito de Raimondi Provincia de Atalaya. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Manrique, A. (2016). Management and design: Convergence disciplinar. Revista científica Pensamiento y Gestión, (40), 129-158. doi:10.14482/pege.40.8808

Market Data México. (2018). Colonia Valle De Puebla, Mexicali, en Baja California. MarketdataMéxico. Recuperado septiembre 6, 2020, a partir de <https://www.marketdatamexico.com/es/article/Colonia-Valle-De-Puebla-Mexicali-Baja-California>

McGregor, D. (2007). El lado humano de las empresas: aplique la teoría. McGraw-Hill,.

Molinatti, F., y Peláez, E. (2012). Los patrones espaciales de los comportamientos de riesgo en la ciudad de Córdoba (Argentina)-2001. Revista Brasileira de Estudos de População, 29(1), 37-52. doi:10.1590/S0102-30982012000100003

Montaudon, C. (2010). Explorando la noción de calidad. Acta Universitaria, 20(2), 50-55. doi:10.15174/au.2010.81

Moreno, J. A. J. (2019). Aproximaciones epistemológicas de la evaluación educativa: entre el deber ser y lo relativo. Foro de Educación, 17(27), 185-202.

Moyado, F. (2011). Gobernanza y calidad en la gestión pública. Estudios Gerenciales, 27(120), 205-223. doi:10.1016/S0123-5923(11)70176-0

Muñoz, L. A. (2015). Estudio de factores asociados a la calidad de la educación escolar de Bogotá. Revista Educación y Ciudad, (19), 57-68. doi:10.36737/01230425.n19.119

Neiman, G., y Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. Estrategias de investigación cualitativa, 1, 213-237.

OECD. (2019). Tendencias que Transforman la Educación 2019.

Otero, A. (2018). Enfoques de investigación. Extraído de https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Otero_Ortega/publication/326905435_

ENFOQUES_DE_INVESTIGACION_TABLA_DE_CONTENIDO_Contenido/links/5b6b7f



9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION-TABLA-DECONTENIDO-Contenido. pdf el, 14.

Pacheco, R. J., Robles, C. A., y Ospino, A. J. (2018). Análisis de la Gestión Administrativa en las Instituciones Educativas de los Niveles de Básica y Media en las Zonas Rurales de Santa Marta, Colombia. *Información tecnológica*, 29(5), 259-266. doi:10.4067/S0718-07642018000500259

Peña, N. M. (2019). La escuela con mayúscula. Re-conocer-Re-conocernos. *Boletín Redipe*, 8(7), 51-60. REDIPE, Red Iberoamericana de Pedagogía.

Pereira, B. G., Queiroz, A., y Gomes, B. (2019). Gestão Pedagógica, Acessibilidade e Discurso na Perspectiva da Linguística Aplicada: Propostas de Intervenção para Inclusão de Pessoas com Deficiência no Unitpac. *Revista FSA*, 16(5), 121-138. doi:10.12819/2019.16.5.7

Pérez, A. (2014). Enfoque de la gestión escolar: una aproximación desde el contexto latinoamericano. *Educación y Educadores*, 17(2), 357-369. doi:10.5294/edu.2014.17.2.9

Pérez, A. R., Vázquez, Á. W., y Levin, S. (2016). El control de gestión y el talento humano: conceptos y enfoques. *Universidad & Empresa*, 17(29), 13-33. doi:10.12804/rev.univ.empresa.29.2015.01

Prados, M. Á. H. (2021). Gárate Rivera, A.(2019). Las distintas que son iguales. El naufragio de las invisibles. Barcelona: Editorial Octaedro, 170 pp. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 33(1), 283-284.

Prieto, J. E. (2011). *Gestión estratégica organizacional: guía práctica para el diagnóstico empresarial* (3era edición.). Bogota, Colombia.

Quiñones, A. (2018). *Gestión educativa institucional y gestión de la calidad educativa de la IEP "Universia"-San Martín de Porres*, 2017. Universidad César Vallejo.

Rahman, M. H. (2012). Henry Fayol and Frederick Winslow Taylor's Contribution to Management Thought: An Overview. *ABC Journal of Advanced Research*, 1(2), 94-103. doi:10.18034/abcjar.v1i2.10



Ramírez, F. (2018). Resumen del libro «El lado humano de las organizaciones» de Douglas McGregor. Emprendices. Recuperado noviembre 11, 2020, a partir de <https://www.emprendices.co/resumen-del-libro-el-lado-humano-de-las-organizaciones-de-douglas-mcgregor/>

Richaud, M. C. (2018). Vulnerabilidad social y desarrollo en niños., 7.

Robles, E. M. S., López León, L., y Robles Gutiérrez, N. de J. (2019). Educación en la frontera vulnerable: Narrativa sobre desigualdad social en Tijuana. CETYS Universidad.

Robles, H. (2010). El sistema de indicadores del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación de México. Sinéctica, (35), 1-21. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Departamento de

Rodríguez, E. (2012). Bioética, medicamentos, conflicto de intereses y control de calidad. Derecho PUCP, 14.

Rodríguez, J. R. (2018). El análisis político del discurso: Apropiaciones en educación (Edición: 1.). Editorial Octaedro, S.L.

Romo, G., y Márquez de León, E. (2014). Strategic management vs. Strategic analysis. A conceptual discussion through the case study of a higher education institution. Revista científica Pensamiento y Gestión, 36, 265-288. doi:10.14482/pege.36.5573

Rosas, M. (2018). APLICACIÓN DE MANUALES DE CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES. Revista Aletheia IEU Universidad, 2(4).

Rúben, A. (2013). Exploring Educational Quality and Relevance through Integrating Environmental and Social Issues in Science Education, 11.

Salas, M. (2011). Enfoque sistémico e implicancias en la gestión pública. Educación, . Recuperado a partir de https://es.slideshare.net/miguel_mas/miguel-salas-enfoque-sistmico-e-implicancias-en-la-gestin-pblica

Salinas, E. (2014). La calidad de la gestión pedagógica y su relación con la práctica docente en el nivel secundaria de la Institución Educativa Policía Nacional del Perú “Juan Linares Rojas”, Oquendo, Callao-2013. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.



Saltijeral, M. T., Ramos-Lira, L., y Dirección de investigaciones Epidemiológicas y Psicosociales, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. (2015). Identificación de estresores laborales y burnout en docentes de una secundaria para trabajadores del Distrito Federal. *Salud mental*, 38(5), 361-369. doi:10.17711/SM.0185-3325.2015.049

Sánchez, D., y Egea, C. (2011). Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales: Su aplicación en el estudio de los adultos mayores. *Papeles de población*, 17(69), 151-185. Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Investigación y

Saumeth, K., Afanador, T., Solis, L., y Martinez Fanny. (2012). Calidad y su evolución: una revisión. *Dimensión empresarial*, 10(2), 100-107. Universidad Autónoma del Caribe.

SEGOB. (2016). Diagnóstico Integral, 2016 Baja California Municipio de Mexicali Polígono Valle de Puebla. Recuperado a partir de https://www.coplademm.org.mx/data/art81/DIAGNOSTICO_VALLE_DE_PUEBLA.pdf

SEP. (2011). Plan de estudios 2011. Recuperado a partir de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/20177/Plan_de_Estudios_2011_f.pdf

SEP. (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. México : Secretaria de educación pública.

SEP. (2017). Modelo Educativo para la educación obligatoria.

SEP. (2020). Programa sectorial de educación 2020 -2024.

Sepúlveda, J. M. (2012). Elementos obstaculizadores de la gestión pedagógica en liceos situados en contextos vulnerables., 11.

Shizha, E., y Kariwo, M. T. (2012). Education and development in Zimbabwe. Springer Science & Business Media.

Talmage, C. A., Pijawka, D., y Hagen, B. (2019). Re-Examination of Quality of Life Indicators in US - Mexico Border Cities: a Critical Review. *International Journal of Community Well-Being*, 2(2), 135-154. doi:10.1007/s42413-019-00029-7



- Teixeira, M. T., y Reis, M. F. (2012). A organização do espaço em sala de aula e as suas implicações na aprendizagem cooperativa. *Revista Meta: Avaliação*, 4(11), 162-187.
- Tello, M., Souza, E., Mosqueda, L., Moreno, M., Ramírez, H., Jurado, H., y Guillen, R. (2019). La seguridad pública en México: un esquema para determinar el cumplimiento teleológico del Estado en el 2019. *Sincronía*, xxiii(76), 755-781. doi:10.32870/sincronia.axxiii.n76.38b19
- Tineo, Y. (2019). Cultura organizacional y la gestión pedagógica en la Institución Educativa Secundaria Andrés Bello de Tacapisi-Yunguyo. Universidad Nacional del Altiplano.
- Treviño, E. (2015). Factores asociados al aprendizaje.
- Valencia, V. (2015). Revisión documental en el proceso de investigación, 5.
- Vega, G. (2016). Población commuter de la frontera norte: el caso de Mexicali-Calexico y Tijuana-San Diego. *ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS Y URBANOS*, 31, 32.
- Vique, E. (2019). Propuesta de un modelo de mejoramiento de la calidad del servicio y satisfacción de los usuarios del transporte público y comercial del cantón Chambo, provincia de Chimborazo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Visa, E. (2019). Implementación de un Sistema de Gestión por Procesos para la Oficina de Aseguramiento de EsSalud, Agencia Jesús María. Universidad Ricardo Palma.
- Whipps. (2014). A Pragmatist Reading of Mary Parker Follett's Integrative Process. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 50(3), 405. doi:10.2979/trancharpeirsoc.50.3.405
- Yepaneshnikov, V. V., Pugacheva, N. B., Goloshumova, G., Kuznetsova, V., Dobrovolskaya, L., Moiseeva, L., Garaganov, A., et al. (2016). Pedagogical Management of Civil Education of Research Universities Students, 6, 5.



Apéndices

Apéndice #2 Matriz de consistencia (continuación).

Preguntas y Objetivos	Factor asociado	Categoría	Guion de entrevistas para administrativos Técnica: entrevista a profundidad
----------------------------------	------------------------	------------------	--



<p>Pregunta general.</p> <p>¿Cuáles son los factores asociados entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p>	<p>Gestión pedagógica.</p> <p>Definición:</p> <p>La gestión pedagógica se entenderá como un proceso de carácter operativo que contempla elementos fundamentales para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Que van desde la planificación, la selección de materiales didácticos y la evaluación de resultados, hasta el establecimiento de los requisitos mínimos de logro académico, creando así las condiciones adecuadas para que los estudiantes sean artífices de su propio aprendizaje. (Chipana, 2015 y</p>	<p>Categoría 1:</p> <p>La planificación pedagógica</p> <p>Categoría 2:</p> <p>Selección y diseño de materiales y actividades didácticas</p> <p>Categoría 3:</p> <p>Requisitos mínimos de la evaluación del aprendizaje</p> <p>Categoría 4:</p> <p>Crear las condiciones mínimas de aprendizaje.</p>	<p>A. Gestión Pedagógica</p> <p>B. Usted como administrativo ¿Cómo define la “Gestión pedagógica”?</p> <p>C. ¿Cuáles serían los documentos oficiales que guían este proceso operativo?</p> <p>D. ¿Cómo apoya usted a los docentes en este proceso de gestión?</p> <p>E. Se define a la gestión como... [Definición] ¿Qué más agregaría a dicho concepto?</p> <p>F. Planificación Pedagógica</p> <p>G. ¿Cuál sería su definición de “planificación pedagógica”?</p> <p>H. ¿Existe alguna documentación que guíe esta planificación?</p> <p>I. Como administrativo ¿Cómo apoya a los docentes de estas clases en su planificación?</p> <p>J. La definición de “planificación pedagógica” sería... [Definición] ¿Qué opina de dicha definición?</p>
<p>Objetivo general.</p> <p>Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”</p>			



<p>Preguntas y Objetivos específicos.</p> <p>Pregunta #1: ¿Cuáles son los elementos pedagógicos y de práctica docente que están presentes en el aula para lograr la calidad educativa en las materias de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #1: Identificar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los elementos pedagógicos y de práctica docente que están presentes en el aula para lograr la calidad educativa en las materias de ciencias</p>	<p>Días de Moura, 2016).</p> <p>C. Selección y diseño de materiales y actividades didácticas.</p> <p>D. ¿Cómo definiría la “Selección o diseño de materiales y actividades didácticas”?</p> <p>E. ¿Qué sucede cuando los maestros de ciencias y matemáticas no poseen los materiales que requieren?</p> <p>F. ¿Cuáles son los documentos que regulan la adquisición de estos materiales y actividades didáctica?</p> <p>G. Se define a la “Selección o diseño de materiales y actividades didácticas” como... [Definición] ¿Cuál es su opinión de dicho concepto?</p> <p>H. Requisitos mínimos de la evaluación del aprendizaje</p> <p>I. ¿Qué entiende usted por “Requisitos mínimos de evaluación del aprendizaje”?</p> <p>J. Como administrativo ¿Cómo ayuda a definir tales requisitos en sus clases?</p> <p>K. ¿Cuáles serían las normativas para evaluar en las clases de ciencias y matemáticas?</p>
--	---



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

<p>exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p> <p>Pregunta #2: ¿Cuáles son los factores asociados existentes entre la definición de directrices, los requisitos mínimos de eficiencia educativa y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos y docentes de la escuela?</p> <p>Objetivo #2: Determinar, según la opinión de jefes administrativos y docentes los factores asociados existentes entre la definición de directrices, y los requisitos mínimos</p>	<p>L. El concepto de “Requisitos mínimos de aprendizaje seria... [Definición] ¿Qué opina de dicha definición?</p> <p>E. Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje</p> <p>F. ¿Qué comprende por “Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje”?</p> <p>G. ¿Cuáles son las condiciones mínimas que requieren los docentes en estas clases?</p> <p>H. ¿Qué normativas dirigen tales condiciones?</p> <p>I. En caso de no tenerlas, siendo usted administrativo ¿Cómo apoya a los docentes para mitigar esta carencia?</p> <p>J. ¿Cuáles son los mecanismos administrativos para mejorar dichas condiciones?</p> <p>K. Se define el “Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje” como...[Definición] ¿Cuál es su opinión de dicho concepto?</p>
--	--



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

<p>de eficiencia educativa, como elementos de la gestión pedagógica con el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p> <p>Pregunta #3: ¿Qué factores se asocian entre el ordenamiento de los contenidos temáticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #3: Analizar, según la opinión de jefes</p>	
--	--



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre el ordenamiento de los contenidos temáticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.

Pregunta #4:

¿Cuáles son los factores asociados existentes entre la selección de materiales didácticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y



<p>estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #4: Determinar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la selección de materiales didácticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p> <p>Pregunta #5: ¿Qué factores se asocian entre la evaluación de los resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y</p>	
---	--



<p>experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #5: Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la aplicación de las diferentes evaluaciones de resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p>	
--	--



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

<p>Preguntas y Objetivos específicos.</p> <p>Pregunta #1: ¿Cuáles son los elementos pedagógicos y de práctica docente que están presentes en el aula para lograr la calidad educativa en las materias de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #1: Identificar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los elementos pedagógicos y de práctica docente que están presentes en el aula para lograr la calidad educativa en las materias de ciencias</p>	
--	--



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.

Pregunta #2:

¿Cuáles son los factores asociados existentes entre la definición de directrices, los requisitos mínimos de eficiencia educativa y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos y docentes de la escuela?

Objetivo #2:

Determinar, según la opinión de jefes administrativos y docentes los factores asociados existentes entre la definición de directrices, y los requisitos mínimos



de eficiencia educativa, como elementos de la gestión pedagógica con el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.

Pregunta #3: ¿Qué factores se asocian entre el ordenamiento de los contenidos temáticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?

Objetivo #3:
Analizar, según la opinión de jefes



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre el ordenamiento de los contenidos temáticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.

Pregunta #4:

¿Cuáles son los factores asociados existentes entre la selección de materiales didácticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

<p>estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #4: Determinar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la selección de materiales didácticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p> <p>Pregunta #5: ¿Qué factores se asocian entre la evaluación de los resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y</p>	
---	--



<p>experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #5: Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la aplicación de las diferentes evaluaciones de resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p>	
--	--



Apéndice #2 Matriz de consistencia (continuación).

Factor asociado	Categoría	Guion de entrevistas para administrativos Técnica: entrevista a profundidad
<p>Calidad educativa</p> <p>Definición:</p> <p>La calidad educativa es un logro que exige una congruencia entre los objetivos de la gestión educativa, las acciones de la gestión pedagógica, la práctica docente en el aula y el trabajo conjunto de alumnos y familia, tanto dentro como fuera de la escuela (Robles, 2010)</p>	<p>Categoría 5: Educación relevante.</p> <p>Categoría 6: Pertinencia de la educación:</p> <p>Categoría 7: Eficacia interna de la educación.</p> <p>Categoría 8: Eficacia externa de la educación.</p> <p>Categoría 9: Impacto de la educación en la sociedad.</p>	<p>F. Calidad Educativa</p> <p>G. ¿Qué entiende usted por “Calidad Educativa”?</p> <p>H. Para usted ¿Por qué debe existir dicha calidad en la educación secundaria?</p> <p>I. ¿Qué elementos requieren los maestros para alcanzar dicha calidad?</p> <p>J. ¿Cuáles son los documentos oficiales que guían la calidad educativa?</p> <p>K. La definición que utilizo para la calidad es ...[Definición] ¿Qué opina de dicho concepto?</p> <p>L. ¿Cuáles son los contenidos más relevantes para los docentes de ciencias y matemáticas?</p> <p>M. ¿Qué consideran sus docentes para educar a</p>



<p>Categoría 10:</p> <p>Suficiencia de la educación.</p>	<p>los alumnos para la vida futura?</p> <p>N. ¿Qué necesita una escuela para generar aprendizaje sobre estas materias?</p>
<p>Categoría 11:</p> <p>Equidad de la educación</p>	<p>O. ¿Qué tipo de estrategias deben implementar los docentes con alumnos en condiciones de vulnerabilidad o con capacidades diferentes?</p> <p>P. Además de todo lo ha contestado ¿Qué más agregaría sobre la gestión pedagógica y la calidad educativa?</p>

<p>Preguntas y</p> <p>Objetivos</p>	<p>Factor asociado</p>	<p>Guion de entrevistas para docentes</p> <p>Técnica: Entrevista a profundidad</p>
---	-------------------------------	--



<p>Pregunta general.</p> <p>¿Cuáles son los factores asociados entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo general.</p> <p>Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”</p>	<p>Gestión pedagógica.</p> <p>Definición:</p> <p>La gestión pedagógica se entenderá como un proceso de carácter operativo que contempla elementos fundamentales para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Que van desde la planificación, la selección de materiales didácticos y la evaluación de resultados, hasta el establecimiento de los requisitos mínimos de logro académico, creando así las condiciones adecuadas para que los estudiantes sean artífices de su propio aprendizaje. (Chipana, 2015 y Días de Moura, 2016).</p>	<p>a) Gestión Pedagógica.</p> <p>b) ¿Qué entiende usted por “gestión pedagógica”?</p> <p>c) ¿Qué acciones requiere la “gestión pedagógica” para llevarse a cabo?</p> <p>d) ¿Quiénes participarían en este proceso operativo?</p>
---	---	---



<p>Preguntas y Objetivos específicos.</p> <p>Pregunta #1: ¿Cuáles son los elementos pedagógicos y de práctica docente que están presentes en el aula para lograr la calidad educativa en las materias de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #1: Identificar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los elementos pedagógicos y de práctica docente que están presentes en el aula para lograr la calidad educativa en las materias de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p> <p>Pregunta #2: ¿Cuáles son los factores asociados existentes entre la definición de directrices, los requisitos mínimos de eficiencia educativa y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos y docentes de la escuela?</p> <p>Objetivo #2: Determinar, según la opinión de jefes administrativos y docentes los factores asociados existentes entre la definición de directrices, y los requisitos mínimos de eficiencia educativa, como elementos de la gestión pedagógica con el</p>	<p>e) ¿Cuáles serían los documentos oficiales que guiarían este proceso?</p> <p>f) La “gestión pedagógica” es definida como... [Definición] ¿Qué más agregaría a este concepto</p> <p>g) Planificación Pedagógica.</p> <p>h) ¿Qué comprende por “planificación pedagógica”?</p> <p>i) ¿Cómo se realiza la “planificación pedagógica” en su clase?</p>
--	--



<p>logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p> <p>Pregunta #3: ¿Qué factores se asocian entre el ordenamiento de los contenidos temáticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #3: Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre el ordenamiento de los contenidos temáticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p> <p>Pregunta #4: ¿Cuáles son los factores asociados existentes entre la selección de materiales didácticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p>	<p>j) ¿Qué aspecto específico o de su clase considera para diseñar su “planificación pedagógica”?</p> <p>k) ¿Cuáles son las dificultades que puede tener esta planificación?</p> <p>l) La “planificación pedagógica” se define como... [Definición] ¿Este concepto engloba los aspectos de este proceso o agregaría algo más?</p>
---	---



<p>Objetivo #4: Determinar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la selección de materiales didácticos como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p> <p>Pregunta #5: ¿Qué factores se asocian entre la evaluación de los resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p> <p>Objetivo #5: Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre la aplicación de las diferentes evaluaciones de resultados del proceso de enseñanza - aprendizaje como elemento de la gestión pedagógica y el logro de la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II”.</p>	<p>m) Selección y diseño de materiales y actividades didácticas.</p> <p>n) ¿Cómo define la “selección o diseño de materiales y actividades didácticas”?</p> <p>o) ¿Qué características toma en cuenta para seleccionar los materiales y actividades en sus clases?</p> <p>p) ¿Cómo solicita estos materiales didácticos que requiere</p>
---	---



Variables	
<p>Calidad educativa</p> <p>Definición:</p> <p>La calidad educativa es un logro que exige una congruencia entre los objetivos de la gestión educativa, las acciones de la gestión pedagógica, la práctica docente en el aula y el trabajo conjunto de alumnos y familia, tanto dentro como fuera de la escuela (Robles, 2010)</p>	<p>sus clases?</p> <p>q) En caso de no obtenerlo ¿Cómo mitiga esta carencia en sus clases?</p> <p>r) ¿Cuáles son algunas de las actividades didácticas que realiza con sus alumnos?</p> <p>s) ¿Qué hace cuando por algún motivo no puede realizar o concluir una actividad?</p> <p>t) Se define a la “Selección o diseño de materiales y actividades</p>



	<p>didáctica s como...[Definició n] ¿Este concepto es adecuado o agregaría algo más?</p> <p>u) Requisit os mínimos de la evaluaci ón del aprendiz aje</p> <p>v) ¿Cuáles serían estos “requisit os mínimos de evaluació n del aprendiza je” en su materia?</p> <p>w) ¿Qué se toma en cuenta para definirlos ?</p> <p>x) ¿Cómo explica</p>
--	--



	<p>estos criterios de evaluación a los alumnos?</p> <p>y) Cuando un alumno no cumple estos requisitos ¿Cómo lo apoya para mejorar su evaluación?</p> <p>z) ¿Cuál es la seriación de lo que enseña con la materia del ciclo pasado y del próximo (o nivel educativo si son de tercero)?</p> <p>aa) Se define a los “requisitos mínimos de evaluación</p>
--	---



	<p>n del aprendizaje” como... [Definición] ¿Considera que este concepto esta completo o agregaría algo más?</p> <p>bb) Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje</p> <p>cc) ¿Cuáles son estas “las condiciones mínimas para el aprendizaje” en sus clases?</p> <p>dd) ¿Qué tipo de el apoyo que recibe de la</p>
--	---



	<p>dirección o supervisión para crear dichas condiciones? ee) En caso no tener dichas condiciones de aprendizaje ¿Qué hace para disminuir esta carencia en sus clases? ff) Para “crear condiciones mínimas para el aprendizaje” se define que... [Definición] ¿Qué más agregaría a dicho concepto ?</p>
--	---



Apéndice #3 Ma			Guion de grupo focal para alumnos
Preguntas y	Factor asociado	Categoría	Técnica: Grupo focal
Objetivos			



<p>Pregunta general.</p> <p>¿Cuáles son los factores asociados entre la gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes de la escuela?</p>	<p>Gestión pedagógica.</p> <p>Definición:</p> <p>La gestión pedagógica se entenderá como un proceso de carácter operativo que contempla elementos fundamentales para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Que van desde la planificación, la selección de materiales didácticos y la evaluación de resultados, hasta el establecimiento de los requisitos mínimos de logro académico, creando así las condiciones adecuadas para que los estudiantes sean artífices de su propio aprendizaje. (Chipana, 2015 y Días de Moura, 2016).</p>	<p>Categoría 1:</p> <p>La planificación pedagógica</p> <p>Categoría 2:</p> <p>Selección y diseño de materiales y actividades didácticas</p> <p>Categoría 3:</p> <p>Requisitos mínimos de la evaluación del aprendizaje</p> <p>Categoría 4:</p> <p>Crear las condiciones mínimas de aprendizaje.</p>	<p>a) Gestión Pedagógica</p> <p>b) ¿Alguno de ustedes tiene una idea de lo que es la “gestión pedagógica”?</p> <p>c) Considerando la siguiente... [Definición] ¿Cuál sería la importancia de la “gestión pedagógica” en la escuela?</p> <p>d) ¿De qué manera la aplican sus profesores?</p> <p>e) ¿Cómo se da la “gestión pedagógica” en las clases?</p> <p>f) Planificación Pedagógica.</p> <p>g) ¿Ustedes que entienden por “planificación pedagógica”?</p> <p>h) La planificación pedagógica la defino como... [Definición] ¿Cuál sería su importancia en las clases?</p> <p>i) ¿Cómo los introducen los profesores a un tema nuevo?</p> <p>j) Selección o diseño de materiales y actividades didácticas.</p> <p>k) ¿Qué materiales específicos utilizan en estas asignaturas?</p> <p>l) ¿Qué sucede cuando falta material?</p>
<p>Objetivo general.</p> <p>Analizar, según la opinión de jefes administrativos, docentes, y estudiantes los factores asociados existentes entre gestión pedagógica y la calidad educativa en las asignaturas de ciencias exactas y experimentales en la Secundaria General #15 “Valle del Puebla II” .</p>			



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

- m) ¿Qué actividades didácticas realizan en estas clases?
- n) ¿Cómo les ayudan estas actividades para aprender?

- d) **Requisitos mínimos de la evaluación del aprendizaje**
- e) ¿Qué entienden por “los requisitos mínimos de evaluación”?
- f) Los requisitos mínimos de evaluación se definen como ...[Definición]
¿Qué se espera que ustedes aprendan en estas materias?
- g) ¿Cuándo y cómo les explican la evaluación los profesores?
- h) Si reprueban ¿Qué les piden los maestros para poder aprobar?
- i) ¿Cómo les sirve lo que aprenden para el siguiente año o la preparatoria?
- j) ¿Cómo consideran la manera en que sus profesores los califican?

- k) **Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje**
- l) ¿Qué entienden por tener las “condiciones

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

- mínimas para aprender” en las clases?
- m) La definición para las “condiciones mínimas para aprender” ...[Definición] ¿Cuáles son las condiciones mínimas que requieren sus profesores en sus salones?
 - n) ¿Cómo describirían los salones de cada una de estas clases en términos de lo que tienen y lo que les falta?
 - o) Un laboratorio escolar de ciencias por lo general debe tener [Explicación] y uno de salón didáctico de matemáticas [Explicación] ¿Qué tienen o que les faltan a sus salones?
 - p) Además de lo que respondieron ¿Qué requieren estos salones para mejorar estas condiciones?



Apéndice #4 Guiones de preguntas para administrativos.

Investigación: Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias. “Estudio de caso de la Secundaria General #15 Valle Del Puebla II”

Técnica: Entrevista a profundidad para administrativos:

Fecha y hora: ____/____/____ : ____

Nombre del entrevistado: _____

Seudónimo: Profesor(a) _____

Puesto administrativo que ocupa: _____

Objetivo: A través de la siguiente entrevista a profundidad se podrán analizar la percepción que tiene el administrativo de matemáticas o ciencias sobre los factores asociados existentes en el proceso operativo de la gestión pedagógica y la finalidad de la calidad educativa en la Secundaria General #15 Valle Del Puebla II.

Instrucciones: El o la participante contestara honestamente las siguientes preguntas que realizara el entrevistado sobre la temática de la investigación.

A. Gestión pedagógica

1. Usted como administrativo ¿Cómo define la “Gestión pedagógica”?
2. ¿Por qué es importante este proceso operativo en la educación secundaria?



3. ¿Cuáles serían los documentos oficiales que guían este proceso operativo?
4. ¿Cómo apoya usted a los docentes en este proceso de gestión?
5. Se define a la gestión como... [Definición] ¿Qué más agregaría a dicho concepto?

B. Planificación pedagógica

6. ¿Cuál sería su definición de “planificación pedagógica”?
7. ¿Por qué es importante que los docentes desarrollen esta planificación?
8. ¿Qué aspectos deben tomar en cuenta los docentes para planificar sus clases?
9. ¿Existe alguna documentación que guíe esta planificación?
10. Como administrativo ¿Cómo apoya a los docentes de estas clases en su planificación?
11. La definición de “planificación pedagógica” sería... [Definición] ¿Qué opina de dicha definición?

C. Selección y diseño de materiales y actividades didácticas.

12. ¿Cómo definiría la “Selección o diseño de materiales y actividades didácticas”?
13. ¿Cuáles son los materiales didácticos que más requieren los profesores que administra?
14. ¿Cuál es la ruta que los docentes deben seguir para solicitar a usted estos materiales?
15. ¿Qué deben tener en cuenta sus docentes para diseñar estas actividades?



16. ¿Qué sucede cuando los maestros de ciencias y matemáticas no poseen los materiales que requieren?

17. ¿Cuáles son los documentos que regulan la adquisición de estos materiales y actividades didáctica?

18. Se define a la “Selección o diseño de materiales y actividades didácticas” como...

[Definición] ¿Cuál es su opinión de dicho concepto?

D. Requisitos mínimos de la evaluación del aprendizaje.

19. ¿Qué entiende usted por “Requisitos mínimos de evaluación del aprendizaje”?

20. ¿Cuáles son los requisitos que los docentes deben tener en cuenta al evaluar?

21. Como administrativo ¿Cómo les ayuda a definir tales requisitos en sus clases?

22. En caso de que un alumno repruebe ¿Qué deben hacer sus docentes para apoyarlos?

23. ¿Cuáles serían las normativas para evaluar en estas clases?

24. El concepto de “Requisitos mínimos de aprendizaje seria... [Definición] ¿Qué opina de dicha definición?

E. Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje

25. ¿Qué comprende por “Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje”?

26. ¿Qué normativas dirigen tales condiciones?



27. En caso de no tenerlas, siendo usted administrativo ¿Cómo apoya a los docentes para mitigar esta carencia?

28. ¿Cuáles son los mecanismos administrativos para mejorar dichas condiciones?

29. Se define el “Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje” como...[Definición] ¿Cuál es su opinión de dicho concepto?

F. Calidad educativa

30. ¿Qué entiende usted por “Calidad Educativa”?

31. Para usted ¿Por qué debe existir dicha calidad en la educación secundaria?

32. ¿Cómo le demuestra la calidad educativa los docentes de estas clases?

33. ¿Qué elementos requieren los maestros para alcanzar dicha calidad?

34. ¿Cuáles son los documentos oficiales que guían la calidad educativa?

35. La definición que utilizo para la calidad es ...[Definición] ¿Qué opina de dicho concepto?

36. ¿Cuáles son los contenidos más relevantes para los docentes?

37. ¿Porque son relevantes dichos contenidos?

38. Como administrativo ¿Que deben hacer los docentes para motivar a los alumnos en sus estudios?



39. Además de los contenidos de las clases ¿Qué consideran sus docentes para educar a los alumnos para la vida futura?

40. Además de los salones ¿Qué necesita una escuela para generar aprendizaje sobre estas materias?

41. ¿Cuáles son las estrategias deben implementar los docentes con alumnos en condiciones de vulnerabilidad o con capacidades diferentes?

42. Además de todo lo ha contestado ¿Qué más agregaría sobre la gestión pedagógica y la calidad educativa?

Apéndice #5 Guiones de preguntas para docentes.

Investigación: Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias. “Estudio de caso de la Secundaria General #15 Valle Del Puebla II”

Técnica: Entrevista a profundidad para docentes:

Fecha y hora: ____/____/____ : ____

Nombre del entrevistado: _____

Seudónimo: Profesor(a) _____

Clase que imparte: _____



Objetivo: A través de la siguiente entrevista a profundidad se podrán analizar la percepción que tiene el docente de matemáticas o ciencias sobre el proceso operativo de sobre los factores asociados existentes en la gestión pedagógica y la finalidad de la calidad educativa en la Secundaria General #15 “Valle Del Puebla II”.

Instrucciones: El participante contestara honestamente las siguientes preguntas que realizara el entrevistado sobre la temática de la investigación.

A. Gestión pedagógica

1. ¿Qué entiende usted por “gestión pedagógica”?
2. ¿Qué acciones requiere la “gestión pedagógica” para llevarse a cabo?
3. ¿Quiénes participarían en este proceso operativo?
4. ¿Cuáles serían los documentos oficiales que guiarían este proceso?
5. La “gestión pedagógica” es definida como... [Definición “A”] ¿Qué más agregaría a este concepto?

B. Planificación pedagógica

6. ¿Qué comprende por “planificación pedagógica”?
7. ¿Cómo se realiza la “planificación pedagógica” en su clase?
8. ¿Qué aspecto específico de su clase considera para diseñar su “planificación pedagógica”?



9. ¿Cuáles son las dificultades que puede tener esta planificación?

10. La “planificación pedagógica” se define como... [Definición “B”] ¿Este concepto engloba los aspectos de este proceso o agregaría algo más?

C. Selección y diseño de materiales y actividades didácticas.

11. ¿Cómo define la “selección o diseño de materiales y actividades didácticas”?

12. ¿Qué características toma en cuenta para seleccionar los materiales y actividades en sus clases?

13. ¿Cómo solicita estos materiales que requieren sus clases?

14. En caso de no obtenerlos ¿Cómo mitiga esta carencia en sus clases?

15. ¿Cuáles son algunas de las actividades didácticas que realiza con sus alumnos?

16. ¿Qué hace cuando por algún motivo no puede realizar o concluir una actividad?

17. Se define a la “Selección o diseño de materiales y actividades didácticas como...[Definición “C”] ¿Este concepto es correcto o agregaría algo más?

D. Requisitos mínimos de la evaluación del aprendizaje

18. ¿Cuáles serían los “requisitos mínimos de evaluación del aprendizaje” en su materia?



19. ¿Qué toma en cuenta para definirlos?
20. ¿Cómo explica estos criterios de evaluación a los alumnos?
21. Cuando un alumno no cumple estos requisitos ¿Cómo lo apoya para mejorar su evaluación?
22. ¿Cuál es la seriación de lo que enseña con la materia del ciclo pasado y del próximo (o nivel educativo si son de tercero)?
23. Se define a los “requisitos mínimos de evaluación del aprendizaje” como... [Definición “D”]
¿Considera que este concepto esta completo o agregaría algo más?

E. Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje

24. ¿Cuáles son estas “las condiciones mínimas para el aprendizaje” en sus clases?
25. ¿Qué tipo de el apoyo que recibe de la dirección y supervisión para crear dichas condiciones?
26. En caso no poder crear dichas condiciones de aprendizaje ¿Qué hace para mitigar esta carencia en sus clases?
27. Para “crear condiciones mínimas para el aprendizaje” se define que... [Definición “E”] ¿Qué más agregaría a dicho concepto?

F. Calidad educativa

28. ¿Usted que entiende por “Calidad educativa”?
29. ¿Qué requiere para lograrse en su clase?



30. ¿Cuáles serían los documentos oficiales que guiarían esa calidad de la educación?
31. Se define a la “Calidad Educativa” como ...[Definición “F”] ¿Qué agregaría a tal definición?
32. ¿Cómo es “relevante” su materia para la educación de sus alumnos?
33. ¿Es adecuado lo que enseña en la vida cotidiana, o agregaría algún contenido temático?
34. ¿Cómo motiva a sus alumnos a continuar estudiando al siguiente nivel educativo?
35. Además de las actividades de evaluación ¿Cómo se percata que sus alumnos están aprendiendo?
36. Además de los aprendizajes esperados ¿Qué otras habilidades desarrollan los estudiantes?
37. ¿Cómo garantiza la equidad en su clase con los alumnos con capacidades diferentes o en condiciones de vulnerabilidad?
38. Además de todo lo ha contestado ¿Qué más agregaría sobre la gestión pedagógica y la calidad educativa?

Apéndice #6 Guiones de preguntas para grupo focal de estudiantes.

Investigación: Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias.

“Estudio de caso de la Secundaria General #15 Valle Del Puebla II”

Técnica: Entrevista en grupo focal de estudiantes.



Objetivo: A través de la siguiente entrevista en grupo focal se podrán analizar la percepción que tienen los estudiantes de tercer año de secundaria sobre los factores asociados existentes en el proceso operativo de la gestión pedagógica y la finalidad de la calidad educativa en las clases de matemáticas y ciencias antes de la pandemia en la Secundaria General #15.

Instrucciones: Los estudiantes contestará honestamente las siguientes preguntas que se realizar el entrevistador sobre la temática de la investigación. Si existe dialogo o discusión se les permitirá dar la palabra a todos los participantes en orden y con respeto.

Objetivo: A través de la siguiente entrevista en grupo focal se podrán analizar la percepción que tienen los estudiantes de tercer año de secundaria sobre los factores asociados existentes en el proceso operativo de la gestión pedagógica y la finalidad de la calidad educativa en las clases de matemáticas y ciencias antes de la pandemia en la Secundaria General #15.

Instrucciones: Los estudiantes contestará honestamente las siguientes preguntas que se realizar el entrevistador sobre la temática de la investigación. Si existe dialogo o discusión se les permitirá dar la palabra a todos los participantes en orden y con respeto.

- A. **Gestión pedagógica**
- B. ¿Alguno de ustedes tiene una idea de lo que es la “gestión pedagógica”?
- C. Considerando la siguiente... [Definición] ¿Cuál sería la importancia de la “gestión pedagógica” en su educación?



- D. Antes de la pandemia ¿Cómo se daba la “gestión pedagógica” en las clases de matemáticas y de ciencias?
- E. **Planificación pedagógica**
- F. ¿Ustedes que entienden por “planificación pedagógica”?
- G. La planificación pedagógica la defino como... [Definición] ¿Cuál sería su importancia en las clases?
- H. Antes de la pandemia ¿Cómo los introducían a un tema nuevo los profesores de estas clases?
- I. **Selección y diseño de materiales y actividades didácticas.**
- J. ¿Qué materiales específicos utilizaban en estas asignaturas?
- K. ¿Qué sucedía cuando faltaba algún material?
- L. ¿Qué actividades realizaban en estas clases antes de la pandemia?
- M. ¿Como les ayudaban estas actividades para aprender?
- N. **Requisitos mínimos de la evaluación del aprendizaje**
- O. ¿Qué entienden por “los requisitos mínimos de evaluación”?
- P. Los requisitos mínimos de evaluación se definen como ...[Definición] ¿Cuáles son estos conocimientos de estas clases?
- Q. Antes de la pandemia ¿Cuándo y cómo les explican la evaluación los profesores de estas clases?



- R. Si alguien reprobaba ¿Qué les pedían los maestros para subir su calificación?
- S. ¿Cómo les sirve lo que aprenden en estas clases para la preparatoria?
- T. ¿Cómo calificarían la manera en que sus profesores los evaluaban?
- U. **Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje**
- V. ¿Qué entienden por “condiciones mínimas para aprender” en las clases?
- W. La definición para las “condiciones mínimas para aprender” ...[Definición] ¿Cuáles son las condiciones mínimas que requieren sus profesores en sus salones?
- X. ¿Cómo describirían los salones de cada una estas clases en términos de lo que tienen y lo que les falta?
- Y. Un laboratorio escolar de ciencias por lo general debe tener [Explicación] y uno de salón didáctico de matemáticas [Explicación] ¿Qué tenían o que les faltaba a sus salones?
- Z. **Calidad educativa**
- AA. ¿Ustedes que entiende por “calidad educativa”?
- BB. La definición para “calidad educativa seria ...[Definición] ¿Por qué es importante esta calidad para ustedes y su escuela?
- CC. Antes de la pandemia ¿Cómo sabían cuándo un profesor les daba una clase con “calidad?



- DD. En caso de que ustedes consideren que esas materias no se impartan con calidad
¿Qué hacía falta para que se logre la calidad?
- EE. Los profesores de estas clases ¿Cómo les explicaban la importancia de lo que están
aprendiendo?
- FF. ¿Cómo les ayuda lo que aprenden en estas clases en su vida?
- GG. Además de las calificaciones de estas clases ¿Cómo saben que están aprendiendo?
- HH. Sus profesores de ciencias y matemáticas ¿Cómo los motivaban para continuar
estudiando hacia la preparatoria?
- II. Antes de la pandemia ¿Qué otras habilidades desarrollaron en estas clases?
- JJ. ¿Con qué más cuenta la escuela para que puedan aprender de estas materias? Por favor,
den unos ejemplos.
- KK. Cuando uno de sus compañeros tenía un problema de salud, económicos o
familiar, que les dificultaba aprender ¿Qué hacían los maestros de estas clases con ellos?
- LL. Por último. Además de todo lo que han contestado ¿Qué más agregarían de las clases de
matemáticas y ciencias antes de la pandemia?

Apéndice #7 Definiciones de factores asociados.

Factor asociado A: Gestión pedagógica

Definición: La gestión pedagógica se entenderá como un proceso de carácter operativo que contempla elementos fundamentales para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Que van desde la



planificación, la selección de materiales didácticos y la evaluación de resultados, hasta el establecimiento de los requisitos mínimos de logro académico, creando así las condiciones adecuadas para que los estudiantes sean artífices de su propio aprendizaje. (Chipana, 2015 y Días de Moura, 2016).

Categoría #1: La planificación pedagógica.

Definición: Se describe mejor como la manifestación de propósitos o intenciones y no como simple expresión de un deseo. La puesta en práctica es una parte importante de la gestión pedagógica, pero se necesita claridad en los propósitos antes de ser comunicada y llevada a la práctica.

Categoría #2: Selección o diseño de materiales y actividades didácticas.

Definición: Esta categoría considera los materiales didácticos que requiere un maestro para desarrollar sus clases. Así como ciertas técnicas o actividades grupales que los docentes implementan para reforzar el aprendizaje.

Categoría# 3: Requisitos mínimos de la evaluación del aprendizaje

Definición: Se refiere a los conocimientos básicos que el alumno adquirirá durante una materia en un tiempo determinado. Por lo general un ciclo escolar. Estos conocimientos son seriados con el siguiente grado que cursa el alumno.

Categoría# 4: Crear las condiciones mínimas para el aprendizaje.



Definición: Se define como los requerimientos que necesita el docente para generar el aprendizaje dentro de su aula. Pueden ir desde materiales, espacios, instrumentos entre otros recursos.

Factor asociado B: Calidad educativa

Definición: La calidad educativa es un logro que exige una congruencia entre los objetivos de la gestión educativa, las acciones de la gestión pedagógica, la práctica docente en el aula y el trabajo conjunto de alumnos y familia, tanto dentro como fuera de la escuela (Robles, 2010).

Categoría #5: Educación relevante.

Definición: Es relevante, porque establece la congruencia entre los objetivos; por ejemplo: del currículo con las necesidades de la sociedad a la que sirve.

Categoría #6: Pertinencia de la educación:

Definición: Es pertinente, porque los objetivos, particularmente los del currículo, guardan correspondencia con las necesidades particulares de los alumnos a quienes se dirige.

Categoría #7: Eficacia interna de la educación.

Definición: Posee eficacia interna, porque los resultados concuerdan con los objetivos previstos.

Categoría #8: Eficacia externa de la educación.



Definición: Se da cuando los resultados educativos concuerdan con la satisfacción de necesidades sociales.

Categoría #9: Impacto de la educación en la sociedad.

Definición: Se consigue si existe coincidencia entre los resultados educativos; por ejemplo: educar al individuo para la vida y los efectos deseados que ocurran en el largo plazo.

Categoría #10: Suficiencia de la educación.

Definición: La suficiencia existe cuando las necesidades de los centros educativos en cuanto a recursos humanos, físicos y materiales. Los resultados educativos se alcanzan a través de procesos eficientes en la utilización de recursos.

Categoría #11: Equidad de la educación

Definición: La equidad de la educación se conoce como la distribución de recursos y la aplicación de procesos idóneos. De forma tal que los resultados obtenidos disminuyan la desigualdad en el alcance de los objetivos educativos. Entre los estudiantes, los grupos vulnerables y el resto de la población.



Apéndice #8 Dictamen del Comité de ética de investigación de CETYS Universidad.



D-CEI068
Tijuana Baja California
10 de agosto de 2021

Asunto: Dictamen del Comité de Ética en Investigación (CEI)

Estimado Edgar Allan Romero Angulo.-

Les informamos que su proyecto "Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias", ha sido evaluado por el CEI. Las opiniones acerca de los documentos presentados, se encuentran a continuación.

Elemento a evaluar	Fecha y versión	Dictamen
Formulario de comprobación ética	10 de agosto de 2021 Versión de junio 20 de 2019	Aprobado con recomendaciones

Adjunto a este documento, encontrará notas específicas que se plantean como recomendaciones sobre las implicaciones éticas de su proyecto de investigación. Cabe señalar que dichas recomendaciones no implican la desaprobación de las propuestas sometidas al dictamen del Comité de Ética en Investigación de CETYS Universidad. Es decir, estas recomendaciones se han planteado a fin de reforzar las consideraciones éticas implicadas en el proyecto de investigación.

Atentamente,


Dr. Edgar A. Madrid
Presidente del Comité de Ética en Investigación de CETYS Universidad.



Apéndice #9 Formato de carta de consentimiento informado.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigación: Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias. “Estudio de caso de la Secundaria General #15 Valle del Puebla II”

CIUDAD: MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

FECHA: ____/____/____

Yo _____ Identificado con el número de INE que aparece al pie de mi nombre y firma al final del documento, manifiesto que doy consentimiento y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se me incluya como participante en el proyecto de investigación educativa titulada ***Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias. “Estudio de caso de la Secundaria General #15 Valle del Puebla II”***, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto y sobre los riesgos y beneficios directos e indirectos de su colaboración en el estudio, y en el entendido que:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable en caso de no aceptar la invitación;
- Puedo retirarme del proyecto si lo considero conveniente a su interés, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones en la carta de revocación respectiva que solicitara si es el caso;
- No realizare ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la colaboración en el estudio;
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la colaboración;
- Se mantendrán las medidas sanitarias pertinentes al inicio, durante y al término de cada técnica de recogida de datos que en donde participe, pertinentes a la contingencia al SARS-COV-2.
- Puedo solicitar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar y Fecha: _____

Nombre y Firma del participante: _____



Numero de INE: _____

Testigo 1

Nombre: _____

Fecha: _____

Testigo 2

Nombre: _____

Fecha: _____

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MENOR DE EDAD

Investigación: Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias. “Estudio de caso de la Secundaria General #15 Valle del Puebla II”

CIUDAD: MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

FECHA: ____/____/____

Yo _____ Identificado con el número de INE que aparece al pie de mi nombre y firma al final del documento, manifiesto que doy asentamiento y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se incluya a mi hijo o hija de nombre: _____ como participante en el proyecto de investigación educativa titulada ***Gestión pedagógica y calidad educativa en las asignaturas de matemáticas y ciencias. “Estudio de caso de la Secundaria General #15 Valle del Puebla II”***, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto y sobre los riesgos y beneficios directos e indirectos de su colaboración en el estudio, y en el entendido que:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable en caso de no aceptar la invitación;
- Puedo retirarme del proyecto si lo considero conveniente a su interés, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones en la carta de revocación respectiva que solicitara si es el caso;
- No realizare ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la colaboración en el estudio;



- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la colaboración;

- Se mantendrán las medidas sanitarias pertinentes al inicio, durante y al termino de cada técnica de recogida de datos que en donde participe, pertinentes a la contingencia al SARS-COV-2.
- Puedo solicitar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar y Fecha: _____

Nombre y Firma del padre o tutor del participante: _____

Numero de INE: _____

Testigo 1

Nombre: _____

Fecha: _____

Testigo 2

Nombre: _____

Fecha: _____



Los procesos neurolingüísticos de la aromapedagogía como avance en la neurociencia de la praxis educativa venezolana

Pérez P., Carmen Y.

U.L.A. Táchira.

caryurimaperez2012@hotmail.com

Resumen

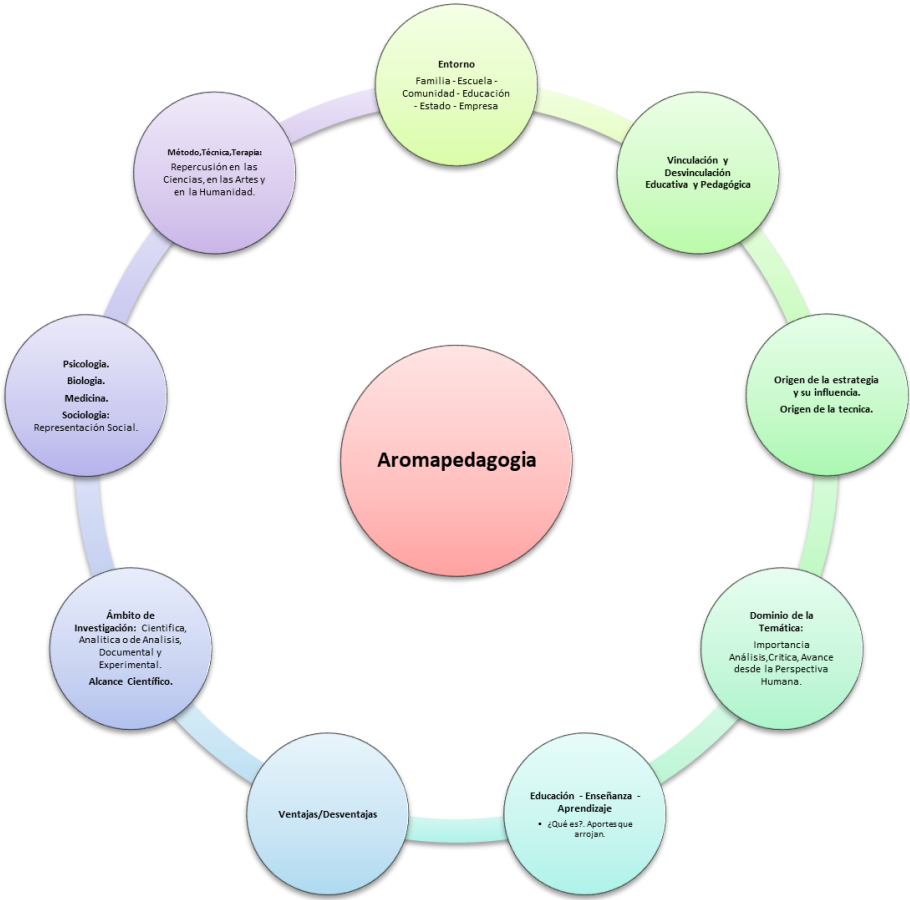
Lic. Carmen Yurimaira Pérez Pérez: Venezolana. Escolarizada en la Maestría de Gerencia Educativa por la Universidad Autónoma del Táchira (U.N.E.T),. Docente Investigadora y Analista Autodidacta de la Pedagogía Educativa Venezolana como Internacional. Innovadora en temas de investigación de la praxis pedagógica en el Aula con niños y niñas mediante la Aromapedagogía en el Táchira-Venezuela. Ejecutora del proyecto autodidacta de investigación “ Los Procesos Neurolingüísticos de la Aromapedagogía”: La cual comprende el desarrollo y los procesos de la nueva avanzada de la Neurociencia Educativa como de la Neurolingüística en la Pedagogía referida a los estímulos de los sentidos, así como de las habilidades y competencias en el ámbito de la Educación Primaria como de Básica Integral, abarcando una perspectiva holística de la historia en la praxis pedagógica de la Calidad en la Educación Venezolana. Proyectando así, el análisis del rol protagónico en la reflexión del pensamiento pedagógico en el campo de la sabiduría de los aromas o del estudio de las flores de Bach aplicadas en el Aula, como generadora pedagógica de aprendizajes con eficiencia y eficacia de los sentidos.

Palabras clave: Pedagogía, Educación, Neurociencia, Aromas, Sentidos, Estímulos.

Aplicabilidad de la aromapedagogía como proceso neurolingüístico generador de calidad



Mapa conceptual:
Inteligencia emocional – estimulación sensorial.



Fuente: inédita por su autora: Lic. Carmen Yurimaira Pérez Pérez.

Deseo comenzar con un pensamiento del escritor Eduardo Galeano (1971). Como referente histórico en su muy conocido texto "Las venas abiertas de América Latina", en



donde hace hincapié histórico a la época del año de 1492. Y reflexiono desde mi perspectiva como Aromapedagoga el siguiente texto extraído de su obra: ... “La pimienta, el jengibre, el clavo de olor, la nuez moscada y la canela eran tan codiciados como la sal para conservar la carne en invierno sin que se pudriera ni perdiera sabor”...

En la Aplicabilidad de la Aromapedagogía como proceso neurolingüístico generador de calidad en la Pedagogía Venezolana es un óptimo esfuerzo por resaltar a la Educación, la Enseñanza y el Aprendizaje, con metodologías pedagógicas innovadoras que por su cotidianidad se diluyen sin enfocarse o avocarse como perspectivas para las futuras generaciones y que son premisas necesarias en tópicos que se deben trabajar en el Sistema de Investigación y Formación Permanente en el ámbito del saber Educativo Venezolano como Internacional: Currículo: Vinculación de Educación Básica y Universitaria, Gestión: Supervisión y Desempeño, Cultura: Formación en Valores, Clima Organizacional: Motivación y Capacitación laboral, Profesionalización, Alcance Virtual y Globalizador de las Tics, Triada: Entorno (Micro=escuela-familia-comunidad & Macro=Educación-Estado-Empresa), y Salud.

¿Qué es? Y que Aportes arrojan a la Inteligencia Emocional y por ende a la Estimulación Sensorial la Aromapedagogía. Ambas nacen de la Neurociencia que abarca el conocimiento y desarrollo del cerebro triuno, y que más específicamente se enfoca en el desarrollo de la parte más primitiva del cerebro denominada reptiliana. Según Leslie Iversen en su artículo sobre la Química del cerebro publicado en la revista Científicos Americanos. Así como es pertinente traer al presente de nuestro remoto pasado pedagógico a Hipócrates uno de nuestros grandes y primeros maestros de la historia de la enseñanza y el aprendizaje educativa quién nos dejó en su obra escrita “De la enfermedad sagrada”, un hermoso y reflexivo párrafo sobre el tema investigado y que hace muy clara referencia a las inquietudes Aromapedagógicas al enfatizar a la Inteligencia Emocional de la siguiente manera: “Los hombres deberían saber que de ningún lado más que del cerebro provienen las alegrías, deleites, risas, bromas y pesares,



tristezas, depresiones y lamentaciones. Y mediante esto, en un modo especial adquirimos la sabiduría y el conocimiento, y vemos y oímos y sabemos qué es lo malo y que es lo bueno, qué es lo dulce y qué lo desagradable. Por el mismo órgano nos volvemos locos y delirantes, y nos asaltan miedos y terrores algunos por la noche y otros durante el día, y los sueños y los vagabundeos sin fin, y las preocupaciones que son

nada adecuadas, y la ignorancia de las circunstancias del momento, la grosería y la falta de habilidades. Todas estas cosas le debemos al cerebro cuando no está sano...o cuando sufre cualquiera otra aflicción inusual o preternatural". (Predeterminada a lo no natural a lo natura). Y así, podríamos concretar que la Aromapedagogía como influencia y aporte en la Educación, la Enseñanza y el Aprendizaje, se procesa científicamente con los aromas del pensamiento reflexivo desde la más remota antigüedad.

Y cuyos Aportes que arrojan a través de la historia han sido significativos desde su positiva influencia en el ámbito del desarrollo educativo en la aplicabilidad en la enseñanza y del aprendizaje en los procesos de escolarización de Aula como en Media, diversificada y del campus Universitario.

¿Qué significa innovación Aromapedagogía como impacto Social Educativo?. El impacto social hace referencia a todos los efectos, que los diferentes proyectos producen sobre la comunidad al ser ejecutados. Estos programas educativos planificados y organizados de impacto social se proponen siempre como meta, un mejoramiento de la comunidad a mediano o largo plazo en el tiempo. El impacto social no involucra tan sólo criterios económicos, sino también criterios de efecto benéfico, resultados provechosos o experiencias enriquecedoras. Los cambios en las sociedades, que resultan de los logros en cualquier campo de investigación, también son definidos como impacto social, así como, en general, todos los resultados positivos que se han podido observar a través del tiempo, derivados de un proyecto de acción o intervención en el ámbito social.

Ventajas/Desventajas:



Aromapedagogía Vinculación y Desvinculación Educativa y Pedagógica: La conectividad al trabajar sobre esta experiencia de vida laboral y personal en directa correlación con la Estimulación Sensorial, nació de la necesidad de potenciar las capacidades tempranas en niños con discapacidades sensoriales y cognitivas, motoras y de cualquier signo que les dificulte la captación sensorial adecuada, que es la que permite de forma natural la entrada de información al cerebro. Al especificarse en los constructos vinculantes y

desvinculantes del origen conceptual de Aromapedagogía se resalta la Aplicabilidad a la Estimulación Sensorial directamente concatenada con los conocimientos cognitivos que demarca el objetivo de la estimulación para activar los sentidos y favorecer la entrada de información, y que a su vez dirige los dispositivos cerebrales, que activan otras áreas demostrando que la información sea analizada, elaborada y se inicien circuitos de alcance, procesamiento y almacenamiento de aprendizajes generales de relevancia y especificación.

Aromapedagogía Origen e Historia de la estrategia y su influencia: De la metodología pedagógica y educativa se inicia la necesidad de innovar y aplicar conscientemente lo que cotidianamente es y fue hasta ahora desapercibido por el desarrollo tecnológico y pragmático de la existencia misma de los procesos de enseñanza a través de la historia en los Sistemas de Formación Académica, Escolarizados y Universitarios.

Al especificarse en el origen conceptual debemos realizar la importancia relevante de la Estimulación Sensorial que proviene de los tratamientos educativos-rehabilitadores, que se aplicaron y se siguen aplicando a niños deficientes -niños y niñas con dificultad infantil- y que mostraron resultados positivos en el desarrollo evolutivo. También se puede definir como la primera forma de contactar y conocer el entorno: “los estímulos que llegan al cerebro-lo activan-el cerebro procesa la información y elabora respuestas que irán generando conductas y comportamientos simples y complejos en respuesta al entorno que va construyendo”.



Origen de la técnica: La Aromapedagogía dedica tiempo a conocer los antecedentes o ideas previas de cognición del estudiante, como su desarrollo conceptual del ¿Por qué?. Y el ¿Para qué?. De la acción pedagógica. La Aromapedagogía en la historia nos indica los primeros datos que certifican la aparición de la figura del aroma ligada al acontecer pedagógico y educativo surgen en el esplendor de la civilización egipcia, griega y romana. Cabe destacar que los romanos recuperaron la sabiduría abandonada por los egipcios.

La aparición de la “Aromapedagogía” pertenece históricamente a la más remota antigüedad. Ya que en las culturas primitivas, surgió el personaje del chamán como el gran conocedor de los misterios que acaecen en el organismo de los seres humanos. Pero estos conocimientos no se reducían sólo a la parte física exclusivamente, sino que se referían también a lo que ocurría en el terreno psíquico o espiritual. Posteriormente a ellas se unirían muchas culturas de carácter espiritual como los conocimientos tibetanos, china que incorporaría la teoría de los cinco elementos la cual se fundamenta en la existencia del “chi o energía vital”, la clase del equilibrio entre las personas y sus entornos, objetos y ámbitos. Así, también como a los árabes que contribuyeron en la difusión de la Aromapedagogía por todo el mundo. Y con la llegada del Renacimiento empezaron a suceder los grandes descubrimientos que revolucionaron la Edad Media y que con la aparición de la tecnología en la actualidad, resulta importantísima en todas las ramas de la existencia humana.

Sin embargo, es el momento de recuperar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la historia y que en ocasiones han sido olvidados por la Educación, la enseñanza, el aprendizaje e innovar como es el caso de la “Aromapedagogía”.

La técnica de la observación en la Aromapedagogía nos expresa que cuando el ser humano no se preocupa por el sobrevivir en el día a día, tiene tiempo para pensar, mirar, crear, reflexionar y aprehender a educarse en calidad de vida para saber vivir. El ¿Por qué? Y el ¿para qué de su existencia?. Así es como surgen muchas de las ciencias y las



técnicas utilizadas en la aplicabilidad de la enseñanza y en el aprendizaje, por ello nos evoca cada día más la necesidad de acudir a la creación natural de la pedagogía e innovar. Y es allí, donde nace verdaderamente la fusión de la Aromapedagogía en el Aula, en la Educación, la Enseñanza y el aprendizaje en estos tiempos de contemporaneidad. Este postulado nos atrae a colación el estudio primario de la educación con perspectivas eclécticas, holísticas e integrales que nos proyectan al futuro educativo retomando aportes cotidianos que nos presentan la importancia del ejercicio moderado del yoga como de la natación como deportes de complementariedad en los

procesos de calidad, eficiencia y eficacia educativa, como en la enseñanza y el aprendizaje con visión de futuro. Según nos refiere el profesor, médico y filólogo; Dr. Francisco Tomás Verdú Vicente. Por otra parte la cognición en la Aromapedagogía nos establece que en la línea del tiempo para los griegos se empleaban procesos nuevos, propios del ser humano hacia el saber y el conocer como fuerza y fuente educativa que todos poseemos dentro o internamente en cada ser humano y dentro de cada ser vivo en el planeta.

Entorno:

- Familia - Escuela - Comunidad - Educación - Estado – Empresa.:

Se debe comenzar en el sentido práctico el enfoque sobre esta interrogante en los aspectos que integralmente convergen en la temática sobre el entorno y los tópicos que se vinculan. En definitiva, la familia, la escuela, la comunidad, el sistema educativo venezolano, el estado venezolano y la mediana, pequeña y gran empresa se ve reflejada por sus miembros que son: el maestro, el docente, los padres o representantes, profesores o profesoras, licenciados o licenciadas, Aromapedagogos o Aromapedagogas, Psicopedagogos o Psicopedagogas, orientadores u orientadoras, Psicoterapeutas, todos ellos entes no convencionales (educados y preparados



profesionalmente) que deben conocer mediante un diagnóstico educativo la vida o el entorno de su educando o de cada uno de sus estudiantes o discípulos, por lo tanto a sus familiares, su situación escolar, sus posibilidades económicas, sus debilidades, otros..., que son los llamados a generar los procesos de cambios y reflexión educativa con significado y significado. Por lo que se trata de una relación mucho más humana que favorece la consecución y avance educativo de la enseñanza, el aprendizaje y la pedagogía aplicada a favor cada vez más al conocimiento y al saber vivir íntegramente. Según el profesor Dr. Francisco Tomás Verdú Vicente (2000 -2016). En el Atlas ilustrado de Terapias Alternativas, enfoca que al hablar sobre entorno existe otro motivo por el que

este tema de investigación adquiere relevancia al triunfar en todo el mundo, como impacto social el hecho de considerar al estudiante o educando sea del nivel que sea y de la modalidad que integre la objetivización: “como un todo y a las partes que lo componen como miembros de esta totalidad”. De este modo, cuando se trata la dificultad de un aprendizaje como la dislexia o la discalculia, hablando educativamente, por ejemplo, no hay que centrarse solamente en la dificultad educativa, sino en el ser o ente individualizado. El objetivo es averiguar los hábitos de vida, de alimentación, profesionalismo (de sus padres) del actuar familiar, en fin de su entorno y de su procesamiento emocional (Inteligencia Emocional), que haya podido influir en el origen de esa problemática educativa. Si se enfoca de esta manera el problema, las posibilidades de éxito son altísimas; sin embargo, si sólo se diagnostica y no se aplica la mejor corrección sobre el caso en específico y que abarque abordando todo el ámbito del proceso educativo es decir la triada: perspectiva micro del entorno: familia – escuela – comunidad, así como su perspectiva macro: Educación – Estado – Empresa. Sólo se diluirá en el espacio y tiempo educativo y se proseguirá procesando individualmente el problema de aprendizaje, desvinculando así, sucesivamente procesos de enseñanza academicista para generar un buen vivir como respuesta significativa al contexto que lo engloba, originando en el individuo una prosecución mayor de dificultad al analizar,



comprender y reproducir el deber ser y la motivación del hecho y actuar educativo. Sin tomar en cuenta otros aspectos importantes en el ser humano o educando en procesos o prosecución educativa. Como por ejemplo los factores emocionales físicos referidos a la estética y sociales que desencadenen problemas en el ENTORNO que engloba externa e internamente todo su ser como persona integrante de una comunidad y un vivir. Entre otros, no se llega a profundizar sobre las causas y entonces las posibilidades de fracaso o de sufrir recidivas son altas en los avances de la calidad, eficiencia y eficacia de la inclusión educativa con visión de perspectiva que se vislumbra en pleno siglo XX y continuidad del XXI. La búsqueda de la integralidad del ser como postulado a lo que denominado AROMAPEDAGOGÍA.

Dominio de la Temática Aromapedagógica:

- Importancia Análisis, Crítica y Avance desde la Perspectiva Humana.

La Aromapedagogía en su Ámbito de Investigación: Científica, Analítica o de Análisis, Documental y Experimental. Cumple y da respuesta con la transdisciplinariedad de todos los ámbitos mencionados con anterioridad destacando la estimulación sensorial como la adquisición por consiguiente de vital jerarquización en las proyecciones perceptivas en la integración e interacción del niño y del adulto con su ambiente. Los sentidos son los medios que nos permiten percibir e interrelacionarnos con el mundo y la falta o disminución de alguno de ellos no cierran las posibilidades de seguir experimentando las sensaciones del ambiente que nos rodea.

Alcance Científico: De excelencia en calidad, eficacia y eficiencia en los procedimientos de las habilidades cognitivas como practicas de los logros procedimentales como actitudinales que se persiguen como meta en aptitudes de productividad y beneficio en proporciones académicas y de respetable rendimiento grupal como individual en toda su perspectiva deseada. Y con sentido referencial a través de los procesos históricos con indudable alcance a nivel mundial. Actualmente la estimulación sensorial está dirigida a:



- Niños(as) y adultos con desarrollo normal.
- Dificultades en la Comunicación.
- Dificultades en el desarrollo general.
- Dificultades Sociales y Emocionales.
- Dificultades Sensoriales: Déficit Olfativa, de degustación, audición, visión y tacto (kinestésicos o de piel).
- Déficits en el área motora, el área cognitiva y el área emocional o Inteligencia Emocional.

Es importante la estimulación en la educación infantil y adultez, porque a partir de las sensaciones y percepciones se van formando los procesos superiores del conocimiento,

la inteligencia y el lenguaje. Por esto es conveniente estimular y ejercitar los sentidos a través de los olores, sonidos, colores y tacto que permiten aprehender el mundo, por esto es de relevancia generar espacios que permitan la exploración, curiosidad y experimentación. Hay que destacar que una estimulación sensorial a temprana edad facilita por medio de la propia experiencia y praxis de la Aromaterapia una complementariedad resaltando la respuesta y los resultados como reflejo a la optimización de la calidad educativa en los procesos de la enseñanza y la implementación en el aprendizaje.

Psicología: Al partir de ciertas conclusiones, tal vez, surja una mirada sin prejuicios como investigadores y obtengamos una visión del cerebro como de su patología de comportamiento bastante diferente de la estándar, según la visión de los psicólogos, y lograr después de sintetizar la información suministrada en este proyecto investigativo que todo lo que antecede es muy conocido entre neurólogos y los neurofisiólogos, estos axiomas; en donde para ellos, generalizan conceptos aceptados y por lo tanto no hay información novedosa aquí, es donde realmente se crea la paradoja de esta ciencia, pero sí para la Psicología con el estudio de la

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Inteligencia Emocional y su aplicabilidad diaria en todos los ámbitos del comportamiento humano. Sin embargo, la ciencia está repleta de “verdades indiscutibles”, así, como de “postulados” o tratados de innovación para la praxis educativa, pedagógica de enseñanza y aprendizaje, que son y están en la capacidad de cambiar los hechos o la línea de la historia para avanzar y forjar la entrada intelectual y reflexiva a los dogmas y paradigmas cognoscitivos de la Neurolingüística o PNL generalmente aceptados.

Según la revista de Educación en referencia a la investigativa en la cual se basa el análisis de este trabajo, explica que en las buenas empresas los trabajadores se sienten suficientemente seguros para cometer errores y hacer preguntas. Los educadores de todo el mundo saben que el proceso de aprendizaje nunca

termina, pero sin embargo nunca se ve con buenos ojos que un docente levante la mano y haga preguntas, de hecho creen que porque se es docentes, se da por sentado que lo saben absolutamente todo. Generalmente las escuelas, sobre todo las de educación primaria y secundaria no estimulan el aprendizaje de sus docentes a como enseñar. Dejan que las metodologías antiguas sigan vigentes, quizás allí es donde radica la diferencial psicológica en el currículo pedagógico de VENEZUELA.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**



Son muy pocas las escuelas que están dispuestas a adoptar nuevas metodologías, los estudiantes que se les enseña ahora son muy diferentes a los que se les enseñaba hace una década, las nuevas tecnologías generan interacciones diferentes, los estudiantes tienen a su servicio toda la información del mundo por medio de la internet.

Está demostrado que las escuelas que han buscado nuevas metodologías de estudio y aprendizaje hacen que el estudiante progrese más rápido y de esta forma sus profesores se tengan más confianza. Estas nuevas prácticas generan interacciones entre docentes y estudiantes; y entre los mismos docentes. Creando retroalimentación para poder generar una educación de calidad y dinámica.

Los investigadores del presente estudio llaman a esta capacidad de expresarse sin temor a equivocarse “SEGURIDAD PSICOLÓGICA“. Las interacciones y relaciones abiertas de comunicación entre los trabajadores, que estén dispuestas a estar en un constante aprendizaje, por el contrario a lo que se cree hace a personas más seguras, con ganas de asumir riesgos y a entender que se avanza mas intentando nuevas metodologías que quedarse en el pasado, sobre todo en las ciencias de la educación.



Los científicos incluso explican que crear lazos de este tipo de interacciones en el trabajo, crean relaciones basadas en la confianza y el respeto, donde el dialogo fluido crea un ambiente laboral optimo para poder crecer en el área en la que se desempeñe el trabajador. Estas prácticas aplicadas a un colegio o instituciones de enseñanza y aprendizaje escolarizados crean maestros excepcionales, los cuales toman iniciativas a nuevos proyectos y reflejan esta confianza en sus alumnos.

Este artículo en su comienzo estaba dirigido a los docentes, sin embargo el cambio debe ser desde sus cimientos estructurales, es decir, que los rectores deben tomar las nuevas prácticas empresariales y poder aplicarlas a sus colegios o instituciones de enseñanza y aprendizaje.

La investigación arrojo resultados rotundamente claros: los jefes de las empresas, en este caso los rectores y coordinadores deben modelar los tipos de comportamientos que crean relaciones positivas entre el personal. Aquí hay algunos consejos:

1) admita sus errores: esto envía un mensaje a los profesores donde la premisa de que nunca se deja de aprender es real. Un estudio revela que los equipos de trabajo que funcionan de esta manera se sentían más seguros y apoyados, siendo capaces de manejar y aprender del fracaso.

2) estar abierto a recibir retroalimentación: la comunicación no solo puede de ir del rector y los coordinadores hacia los profesores, pues estos son los que están en el aula de clases viendo las problemáticas reales. Los maestros y las directivas deben trabajar juntos para crear una cultura sana y feliz en la escuela, un campus donde el

conocimiento se mueva de manera fluida, es decir, donde la retroalimentación funcione en ambos sentidos.

3) aceptar que los directivos no se las saben todas: la complejidad de ser docente a menudo hace que los profesores sientan la incertidumbre si sus decisiones hacen que sus alumnos aprendan más. Cuando las directivas reconocen sus



equivocaciones e ignorancia frente a algún aspecto, crean una cultura escolar donde se experimente y se aprenda uno de otros.

La construcción de escuelas donde allá un libre flujo de conocimiento no se logra de la noche a la mañana, sin embargo el esfuerzo vale la pena. Al final, una cultura escolar donde todos se sientan seguros para expresarse y aprender unos de otros conduce a una mejor educación para los estudiantes.

Biología: al trabajar concepciones investigativas de anatomía en las que una de ellas, tan afín a la ciencia mecanicista o practica, consiste en dar por sobreentendido que el cerebro funciona como jefe o capataz de una cuadrilla de obreros integrada por el resto del cuerpo. También debemos resaltar que se trata de una especie de computadora o súper-computadora, algo fría y acerada. Los que eso suponen ignoran que, paradójicamente, la computación se desarrollo junto a la cibernética, y que ésta le debe casi todo a la neuroendocrinología y sus hallazgos relacionados con la capacidad autorreguladora de los mecanismos de retroalimentación hormonal. En realidad, las computadoras están todavía muy lejos de la capacidad y potencialidad del cerebro humano, demasiado lejos aún...al comportamiento humano.

Medicina: en esta disciplina de la ciencia se tratan aspectos diversificados de temas sobre el cuerpo humano. Estos prejuicios típicos de una cultura jerárquica hasta el impotente aburrimiento, necesita de una “jerarquía de órganos y funciones” y de un “centro-cerebro-dictador”, que subyuga a su “periferia-tejidos-esclavos”. Para esta concepción de la vida – y por lo tanto de la ciencia – es inconcebible que un poco

divulgado NGF (factor de crecimiento neuronal) segregado por las vísceras del aparato digestivo nutra a las neuronas y se permita la insolencia de atraerlas para ser inervadas por el distraído sistema nervioso. De parecida y anarquista manera el intestino es capaz de segregar, sin pedirle permiso a nadie, el VIP (polipéptido



intestinal vasoactivo) para abrir los vasos y aumentar por sí mismo la irrigación que le corresponde, en un claro ejemplo de autorregulación periférica (vista-ojos).

Sociología: representación social. Mediante el sociólogo Max Weber (1864 – 1920).

Enfatizó los umbrales de las sensaciones percibidas por los sentidos, como el ente conectivo de investigación, y así, se dio a la tarea de investigar la significación y la finalidad de las ciencias naturales en el campo de la sociología, invirtiendo procesos de análisis, reflexión e interpretación entre las ciencias sociales y las ciencias naturales. Estudiando así el carácter intencional de la AROMAPEDAGOGÍA, como significación en las ciencias naturales de donde nace la NEUROCIENCIA. Con el enfoque desde una perspectiva de estudio social, de influencia objetiva, de lo que sirve a título de ejemplo tanto la historia, como así también la antropología que realiza sus estudios a través de métodos concretos. Aplicando métodos de estudio de caso de forma abstracta a las ciencias naturales.

Max Weber destaca la metodología o método científico a emplearse en los estudios de caso que comprenden la infinitud de los hechos sociales en las relaciones del hombre en el devenir histórico de la humanidad, por lo que entiende que es imposible establecer axiomas o postulados que puedan explicar en forma homogénea y universal el comportamiento humano. Estos comportamientos deben segmentarse para ser objeto de análisis y reflexión a elección del científico. Y que deben responder o dar respuesta a:

- La acción racional de acuerdo a fines
- La acción racional de acuerdo a valores.
- La acción afectiva.
- La acción tradicional.

Para generar criterios directamente correlacionados con la pedagogía, la educación, la enseñanza y el aprendizaje en donde se conjuga y se estima la valoración de los



aromas como estímulos de los sentidos en favorecer a la formación integral del ser desde el mismo instante de su concepción hasta su muerte.

Método, técnica y terapia: al investigar los tipos de acción o interacción de los elementos del sentido subjetivo entre la categorización de afectivos y valores se establece como base y fundamento para procedimientos las actitudes que infieren directamente a los indicadores que fortalecen la aplicabilidad de la aromapedagogía como estrategia didáctica y positivamente en favor del impacto y el implemento de la inteligencia emocional como armazón que entremezcla el soporte y la ejecución instruccional de aula. Dando como respuesta la acción afectiva, que se confunde con reacción frente a un estímulo pues responde a sentimientos (afectivos positivos o negativos), sin que infiera lo racional. Por lo cual de allí se origina o se desprende desglosándose el axioma o la premisa del postulado del umbral de las sensaciones percibidas por los sentidos a favor o favoreciendo el estímulo captado por los sentidos causales de cambios, creencias y religión.

- Repercusión en las ciencias, en las artes y en la humanidad: se presenta los umbrales de las sensaciones percibidas por los sentidos; según Max Weber (1904-1917) establece que los estímulos sensoriales pueden ser los mismos, para todas las personas, pero que cada una de ellas percibirá cosas distintas. Desde otra perspectiva, la capacidad sensitiva viene definida por los umbrales de la sensación transmitida o percibida por los sentidos y la percepción que son recibidos de manera física, mecánica y eléctrica. Y en donde se establece a las ideas previas cognoscitivas o preconcebidas como expresión que ¿a partir de qué intensidad de estímulo comenzamos a percibir algo?. Se crea como fuente de la respuesta, por ello en tal sentido pueden distinguirse tres umbrales: máximo (éxtasis), mínimo (imperceptible) y diferencial o de correlación implícita.



- Umbral mínimo o imperceptible: es el nivel mínimo como lo expresa su categorización a partir del cual un individuo puede experimentar una sensación. Es la barrera que separa los estímulos que son detectados de los que no.
- Umbral máximo: cuando la sensación experimentada por el individuo están fuerte que no es percibida de forma completa. (Ejem.: Cuando se experimenta el éxtasis de logro, de satisfacción y provecho).
- Umbral diferencial: este umbral es la diferencia mínima que se puede detectar entre dos estímulos. Según la ley de weber, interpreta el aumento en la intensidad de los estímulos necesario para provocar una sensación es proporcional a la intensidad inicial. Es decir, que cuanto más fuerte sea el estímulo inicial, mayor será la intensidad adicional requerida para que el segundo estímulo se perciba como diferente.

La percepción: es la interpretación secundaria de las sensaciones percibidas por los sentidos (áreas secundarias y terciarias) en base a la experiencia y recuerdos previos o cognición de las ideas previas.

DIAGRAMA DE ASPECTOS INTEGRALES FORMATIVOS QUE INFLUYEN EN LA PERCEPCIÓN INDIVIDUAL DEL DOCENTE (adulto) Y ALUMNO DE I Y II ETAPA DE EDUCACIÓN BÁSICA (niños, niñas y adolescentes). Y que son percibidos por medio de los sentidos; vista, oído, gusto, tacto y OLFATO, con mayor o menor grado de incidencia en el aprendizaje, mediante la AROMAPEDAGOGÍA:





Maker ED: la cultura maker en el aula. Bootcamp para educadores.

Puga María Gabriela

mgabypuga@gmail.com

UNIVERSIDAD: Universidad Abierta Interamericana

CARRERA: Maestría en Tecnología Educativa

TITULACIÓN OBTENIDA: Magister en Tecnología Educativa

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

El “Movimiento Maker” es una corriente que tiene sus orígenes en la “Cultura DIY” (Do It Yourself) de los años 50, pero que toma fuerza a partir de los inicios del siglo XXI. Se basa en llevar a la práctica las ideas creativas de sus seguidores a partir de la utilización de herramientas y materiales para el montaje artesanal de pequeños emprendimientos. Las agrupaciones de este tipo han crecido velozmente y ganado cada vez más adeptos, tomando forma de talleres o asociaciones independientes; pero, a pesar de las enormes posibilidades pedagógicas que ofrecen, poco han incursionado en la educación formal. La puesta en práctica de las ideas y acciones que promueve esta tendencia permite el ejercicio de habilidades, capacidades y competencias propias del siglo XXI, concordantes con las metodologías pedagógicas activas que se han puesto en valor hoy en día. En base a la concepción de que esta filosofía hacedora llevada a la educación, a la que usualmente se le llama “Maker ED”, merece tener la oportunidad de demostrar en la práctica toda su riqueza didáctica, es que este trabajo se propone ofrecer a los docentes, un recurso teórico-práctico para su implementación. En este sentido, el texto analiza los orígenes de la cultura maker y sus características conceptuales; fundamenta las ventajas de su aplicación a las tareas pedagógicas apoyadas en los principios constructivistas y construccionistas del aprendizaje; propone el trabajo interdisciplinario a partir de metodologías STEAM; facilita un marco para repensar las prácticas formativas y concluye con la presentación de un curso con modalidad bootcamp libre y gratuito. Este dispositivo de formación consiste en una secuencia de cuatro módulos de trabajo que facilitan la aproximación a la cultura maker y su aplicación en el aula, acercan ideas adaptables a

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



diversas realidades y guían en la planificación de un proyecto maker áulico.

Palabras clave: Cultura Maker, Maker ED, STEAM, Habilidades del siglo XXI,

Construccionismo

Abstract

The "Maker Movement" is a trend that originated from the "Do It Yourself" (DIY) culture of the 1950s but gained momentum in the early 21st century. It involves putting into practice the creative ideas of its followers through the use of tools and materials for the handmade assembly of small projects. These types of groups have grown rapidly and gained more and more followers, taking the form of workshops or independent associations. However, despite the enormous pedagogical possibilities they offer, they have made little inroads into formal education. Implementing the ideas and actions promoted by this trend allows for the development of skills, abilities, and competencies relevant to the 21st century, in line with active pedagogical methodologies that are highly valued today. Based on the belief that this maker philosophy applied to education, commonly known as "Maker ED," deserves the opportunity to demonstrate its didactic richness in practice, this work aims to provide teachers with a theoretical-practical resource for its implementation. In this regard, the text analyzes the origins of the maker culture and its conceptual characteristics, justifies the advantages of its application in pedagogical tasks based on constructivist and constructionist principles of learning, proposes interdisciplinary work through STEAM methodologies, provides a framework for rethinking educational practices, and concludes with the presentation of a free and open bootcamp-style course. This training program consists of a sequence of four modules that facilitate an introduction to the maker culture and its application in the classroom. It presents adaptable ideas for various contexts and provides guidance in planning a classroom maker project.

Keywords: Maker Culture, Maker Education, STEAM, 21st Century Skills, Constructionism

Resumen

El "Movimiento Maker" es una corriente que tiene sus orígenes en la "Cultura *DIY*" (Do It Yourself) de los años 50, pero que toma fuerza a partir de los inicios del siglo XXI. Se basa en llevar a la práctica las ideas creativas de sus seguidores a partir de la utilización

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



de herramientas y materiales para el montaje artesanal de pequeños emprendimientos. Las agrupaciones de este tipo han crecido velozmente y ganado cada vez más adeptos, tomando forma de talleres o asociaciones independientes; pero, a pesar de las enormes posibilidades pedagógicas que ofrecen, poco han incursionado en la educación formal.

La puesta en práctica de las ideas y acciones que promueve esta tendencia permite el ejercicio de habilidades, capacidades y competencias propias del siglo XXI, concordantes con las metodologías pedagógicas activas que se han puesto en valor hoy en día. En base a la concepción de que esta filosofía hacedora llevada a la educación, a la que usualmente se le llama “*Maker ED*”, merece tener la oportunidad de demostrar en la práctica toda su riqueza didáctica, es que este trabajo se propone ofrecer a los docentes¹, un recurso teórico-práctico para su implementación. En este sentido, el texto analiza los orígenes de la cultura *maker* y sus características conceptuales; fundamenta las ventajas de su aplicación a las tareas pedagógicas apoyadas en los principios constructivistas y construccionistas del aprendizaje; propone el trabajo interdisciplinario a partir de metodologías STEAM; facilita un marco para repensar las prácticas formativas y concluye con la presentación de un curso con modalidad *bootcamp* libre y gratuito. Este dispositivo de formación consiste en una secuencia de cuatro módulos de trabajo que facilitan la aproximación a la cultura *maker* y su aplicación en el aula, acercan ideas adaptables a diversas realidades y guían en la planificación de un proyecto *maker* áulico.



**Palabras Clave: Cultura Maker, Maker ED, DIY,
metodologías activas, metodología STEAM, aprender
haciendo, habilidades del siglo XXI,
Construccionismo, bootcamp.**

“Cuando la gente colabora puede cambiar el mundo”

Dale Dougherty

Explicitación del Problema

Si bien no existe una fecha exacta en la cual se pueda asegurar que surge el movimiento *maker*, varios autores coinciden en que es a partir de la invitación a presentar dispositivos fabricados por creadores independientes, realizada por Dougherty² en el año 2005 en la revista estadounidense “Make”, que esta cultura ha tomado fuerza en diversas partes del mundo. En general, estas organizaciones adoptan la forma de talleres de desarrollo a los que se los suele llamar “Espacios Maker”.

A grandes rasgos, estos sitios pueden agruparse principalmente en dos tipos, por una parte, los de estilo *hobbista* y por otro, los de enfoque formativo. Los primeros, concentran a creativos, en su mayoría adultos, que utilizan estas agrupaciones para dar rienda suelta a sus ideas y poner en marcha sus proyectos de modo colaborativo. Los otros, reúnen a niños y jóvenes que disfrutan de trabajar con actividades prácticas creativas, donde se construyen prototipos y se aprende activamente.

Este movimiento se funda en la democratización del conocimiento y el fomento de las creaciones colectivas. Gracias al gran desarrollo tecnológico y el acceso ubicuo a la información con el que se cuenta en este siglo, se ha convertido en un estilo de vida

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



y ha permitido formar identidades capaces de diseñar, inventar y crear de forma colaborativa. Se lo puede entender como un movimiento social surgido a partir de la apropiación de la tecnología. De ahí que se ha convertido en una cultura propiamente dicha, que demuestra que el conocimiento está al alcance de todos a partir del hacer.

Los *makers*, tal como los define Muro (2013), son “entusiastas que juegan con la tecnología para aprender de ella”. Este mismo autor también aclara que la filosofía detrás del movimiento recupera valores culturales profundos bajo el lema “lo que hacemos es lo que nos define”. Si bien el movimiento en sí tiene pocos años de existencia, los postulados que sostienen su filosofía datan de mucho tiempo atrás. En ese sentido Blikstein (2013) explica que “las ideas detrás de este movimiento tienen por lo menos un siglo” y lo justifica diciendo que “la fabricación y el hacer digitales se basan en tres pilares pedagógicos: educación experiencial, construccionismo y pedagogía crítica” (p. 206).

Esta metodología de trabajo coincide con lo que Papert (1993) considera como las nuevas posibilidades de la enseñanza, en la que se debe “apoyar a los niños mientras construyen sus propias estructuras intelectuales con materiales extraídos de la cultura circundante. En este modelo, la intervención educativa significa cambiar la cultura; plantar nuevos elementos constructivos y eliminar los nocivos” (p. 32). En el mismo sentido, Libow y Stager (2019) destacan que “crear, manipular y hacer ingeniería son maneras de conocer que deberían verse en todas las aulas, independientemente de la materia o de la edad de los alumnos” (p. 75).

Pero, si bien las bondades del proceso “hacedor” desarrollado en los ámbitos *maker* de orden formativo favorece el ejercicio de capacidades, habilidades y competencias propias del siglo XXI, en su gran mayoría, quedan relegados a la educación no formal. En Argentina, por ejemplo, se conocen “Mala Praxis”, una serie de talleres extraescolares propuestos por la Universidad Nacional de Tres de Febrero; los “Clubes Sociales de Innovación (CSI)” implementados en diversos Clubes de Barrio y



coordinados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Buenos Aires; y otras iniciativas de centros culturales como “Espacio Lab”, en Rosario; “Comecoco”, en Mendoza; “Agosto Digital”, en Córdoba e “Identidades Transmediales”, en Chaco.

Por otra parte, existen algunas escuelas secundarias privadas de la Ciudad de Buenos Aires, que han comenzado lentamente a abrirse a estas experiencias, equipando un área física institucional para la creación de sus “Espacios Maker” o “Maker Labs”. Estas iniciativas, a pesar de ser muy valorables, no constituyen una innovación educativa por sí mismas; tal como indica Muro (2015) “instalar un *makerspace* en una escuela entraña más un cambio de mentalidad que un gran despliegue de infraestructura” (p. 10). Se considera que este proceso de cambio intrínseco a las labores pedagógicas, es una de las mayores dificultades con las que se encuentran los educadores para llevar adelante las estrategias hacedoras en sus clases.

Para poder aplicar de forma auténtica los fundamentos de la cultura *maker* al proceso de enseñanza y aprendizaje, los docentes precisan tomar contacto con la filosofía hacedora, actualizar sus saberes para repensar su rol y encontrar ideas disparadoras para utilizar en sus clases; pero como el movimiento *maker* es relativamente nuevo en educación, aún no hay suficientes espacios a los que estos profesores puedan acceder para comprender de modo integral cómo implementar esta filosofía en el aula.

Justificación del Trabajo

El Ministerio de Educación de la Nación junto al Consejo Federal de Educación, a partir de lo configurado en el “Objetivo de Desarrollo Sostenible 4” (ODS 4) de la Agenda Educativa 2030 (2015) donde se invita a los estados a “producir resultados escolares pertinentes y eficaces” (p. 20), elabora un programa estratégico de renovación integral para el nivel secundario, expresado en el Plan Secundaria Federal 2030. Este



programa busca reducir la brecha existente entre los formatos del sistema educativo actual y las capacidades relevantes que deben desarrollar los estudiantes para la vida en sociedad y el mundo del trabajo. Con esa intención, propone una serie de criterios para guiar la renovación de las experiencias pedagógicas a partir de la incorporación de nuevas propuestas para reconfigurar el espacio y tiempo escolar, superando el modelo basado en disciplinas y ofreciendo acceso a la alfabetización digital y a la formación de capacidades que le permitan al alumno “aprender a aprender” y “aprender a ser”. Complementariamente, a través de la Secretaría de Innovación y Calidad Educativa (2017) en el Marco de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina, cita entre las capacidades relevantes: el trabajar con otros, la capacidad de resolución de problemas, el ejercicio del pensamiento crítico, el aprender a aprender, la comunicación, el compromiso y la responsabilidad de la tarea.

En ese mismo documento, el Ministerio de Educación de la Nación, insta a todos los actores de la educación a:

(...) alentar y promover diversas formas de acceso al conocimiento a través de propuestas relevantes y contextualizadas que atiendan los intereses de los estudiantes del nivel secundario, que impulsen entusiasmo e interés por el aprendizaje y a su vez desarrollen sus capacidades en pos de brindar mayores niveles de autonomía en relación con el mundo social, educativo y del trabajo. (p. 8)

Aun a pesar de ser una estrategia metodológica que despierta el interés de los alumnos y favorece el ejercicio de capacidades permanentes, la aplicación didáctica de los valores de la cultura *maker* en el aula, a lo que últimamente se le ha dado en llamar *Maker ED*, como un acrónimo de la *Maker EDucation*, es algo muy reciente y poco desarrollado. Si bien, como explica Tesconi (2018), la idea de entender el aprendizaje a partir de la experiencia significativa y contextualizada “así como de la interacción con un



entorno y sus artefactos, no es nueva en la historia de la pedagogía”, aún queda mucho por recorrer para encontrarla integrada en las aulas de nuestras escuelas. Aunque “desde Rousseau a Piaget, pasando por Pestalozzi, Froebel, Dewey y Montessori, se reconocen ciertos elementos fundamentales para la construcción del aprendizaje”, los valores activos de la filosofía *maker* como tal, no aparecen dentro de la currícula de la formación docente; ni siquiera en las instituciones europeas, que poco a poco han ido modificando sus planes de estudio para acercarse más a la adopción de metodologías pedagógicas activas y a la integración de las tecnologías. Este tipo de propuestas tienen en común el darle un rol central al alumno, quien se convierte en protagonista y constructor de su propio aprendizaje de modo activo, práctico y creativo, pasando del trabajo enfocado en contenidos a otro que propone el ejercicio y desarrollo de capacidades permanentes para la vida en sociedad y la construcción de un proyecto de vida.

Aproximarse a una metodología de trabajo *maker*, hoy en día, se convierte en parte de una tarea que el docente debe encarar por su cuenta, acudiendo a diversos canales. Para comenzar a conocer estas alternativas, se podrá realizar una pequeña investigación en red que asegurará el hallazgo de diversas opciones. Probablemente pocas, o ninguna, logren ajustarse cabalmente a lo que se está necesitando. Por un lado, se encontrará bibliografía costosa y en inglés; o bien artículos superficiales que muestran cuán de moda está ser un *maker*, pero que no van a lo profundo de la transformación pedagógico-didáctica que esto implica. También se hallarán ofertas de cursos y talleres, mayormente pagos, con limitado fundamento, que terminarán por aportar poco.

Por otro lado, y sólo si se busca más a fondo, se podrán descubrir algunos artículos académicos valiosos que servirán para conocer los orígenes, adentrarse en conceptualizaciones y analizar los valores de la filosofía *maker*, aunque no contarán con ejemplos prácticos para llevar al aula. Para esta tarea, se tendrá que complementar la



búsqueda, visitando otras alternativas como los registros digitales de algunos colegios extranjeros que han realizado algunas experiencias formativas de este tipo o darse a la labor de navegar por talleres infantiles y adaptar sus propuestas.

Párrafo aparte merece mencionar la enorme cantidad de sitios web que bajo el título *maker* están desarrollados con un fin netamente comercial y con poco dominio del tema. En algunos se confunde la cultura *maker* con estrategias metodológicas como el trabajo por proyectos o por resolución de problemas, o incluso directamente la consideran como análoga a la metodología *STEAM*. Si bien estos métodos y estrategias educativas se relacionan y en varios momentos aparecen integrados a la cultura hacedora en educación, ninguno de ellos puede ser considerado como sinónimos de ésta. En esta misma línea, últimamente se han sumado algunos libros que, por un lado, están especialmente orientados a la escuela primaria y centran sus propuestas en un tipo de dispositivo en especial, costoso y con el que no todas las escuelas cuentan; y por otro, presentan errores conceptuales como confundir el sentido *maker* con la metodología *STEAM* o con la enseñanza de la robótica educativa, o no hacer distinción entre el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas; y aún más grave, se limitan a entregar los pasos para el desarrollo de una serie de proyectos de robótica sin proponer una didáctica pedagógica del enfoque *maker* y, sobre todo, sin tener claridad en los objetivos de aprendizaje y habilidades a desarrollar por parte de los estudiantes. Así como usar una computadora no implica integrar la tecnología al proceso de enseñanza y aprendizaje, tampoco llevar adelante un proyecto de robótica es poner en práctica los fundamentos de la educación *maker*.

Ante las dificultades mencionadas para encontrar recursos valiosos que permitan comprender en profundidad lo que hace a la cultura *maker* y aprovechar sus valores para fortalecer la tarea pedagógica, y con la finalidad de colaborar con los docentes en esta tarea, es que se pone en marcha este trabajo. Para que los profesionales de la educación puedan transitar un proceso de aproximación a la *Maker ED*, el producto final



construido como aporte a la solución de la problemática detectada, consiste en un *bootcamp* virtual, entendiendo por tal a un espacio formativo intensivo, de enfoque práctico y de breve duración, que en este caso se realiza en línea a través de un Learning Management System (LMS)³ al que podrá acceder cualquier persona interesada de forma gratuita. El curso se desarrolla en 15 días de trabajo profundo y comprende una capacitación introductoria sobre cultura *maker* y la *Maker ED*, en la que se guía paso a paso al cursante a que, de forma colaborativa, pueda desarrollar su primera planificación de un proyecto *Maker ED*ucativo de aplicación real para el aula. Se considera que las ventajas de disponer de lo mínimamente necesario en un sólo sitio, en formato de un curso intensivo sin costo, que introduce al cursante en la filosofía *maker*, sus valores y lo que puede aportar el desarrollo de un enfoque *maker* a la educación, podrá ofrecerle al docente un acompañamiento en su proceso de implicación en este tipo de metodologías activas, evitando el arduo trabajo y la consiguiente desmotivación que actualmente implica abocarse a esta tarea.

Objetivos del Trabajo Final

Objetivo General

Diseñar un material digital de capacitación online, gratuito y disponible para todo docente que desee ponerse en contacto con la cultura *maker* con el objetivo de aplicarla al proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación formal.

Objetivos Específicos

- Relevar literatura actual sobre movimiento *maker*, movimiento *maker* en educación y corriente constructorista para fomentar el aprendizaje.
- Planificar una propuesta formativa que responda a la pedagogía constructorista e integre los valores de la cultura *maker* a la educación formal.
- Utilizar recursos TIC para desarrollar un curso virtual que combine instancias sincrónicas y asincrónicas y promueva el trabajo colaborativo.



- Programar una secuencia de trabajo intensivo que permita a los docentes planificar un proyecto *maker* para integrar al aula de clases.

Marco Referencial

La aplicación de los fundamentos de la cultura *maker* al ámbito educativo, en general, se circunscribe a la educación no formal. La bibliografía existente poco informa sobre su inclusión en el aula de clases dentro del sistema educativo formal, especialmente en Argentina, por lo que se puede inferir que su integración a este terreno está aún en sus fases iniciales. Aun así, se puede hallar alguna documentación sobre investigaciones recientes llevadas a cabo en escuelas secundarias latinoamericanas y unos pocos libros sobre el tema, que permiten obtener datos valiosos en cuanto a los orígenes y fundamentos de la *Maker ED*; las ventajas de su utilización en el aula; los recursos, estrategias y metodologías que se le asocian; y su vinculación con el ejercicio de capacidades y competencias permanentes. La selección bibliográfica para desarrollar este marco referencial integra tres tipos de dispositivos, en todos los casos, publicados desde el año 2016 en adelante. A saber:

- libros específicos sobre *Maker ED* que, en especial, aportan información teórica y práctica para desarrollar el dispositivo digital de formación docente, producto de esta investigación;
- artículos de revistas, entre los que aparecen revisiones bibliográficas sobre la temática, lo que resulta en una preselección de textos ya revisados y validados sobre los cuales fundamentar la propuesta; y otros que proporcionan datos de aplicación de la cultura *maker* a la educación no formal a partir de los cuales se puede generar un proceso de investigación para el desarrollo del artefacto final;
- diversas publicaciones que exponen conceptos importantes a tener en cuenta a la hora de desarrollar una capacitación *maker* para docentes; y otras sobre la aplicación de la cultura *maker* en escuelas secundarias de Latinoamérica



que permitan obtener datos precisos sobre metodologías de implementación de la *Maker ED* en la educación formal;

Libros sobre Maker ED

En primer lugar, es importante destacar el trabajo de Sylvia Libow Martínez, quien junto al Dr. Gary Stager, discípulo de Seymour Papert⁴, escribe en 2019 *Inventar para Aprender*, un libro que es conocido en el ambiente como "la biblia del movimiento *maker* en las escuelas". Mediante un lenguaje ameno y relajado, la publicación aporta vasta información sobre los orígenes y desarrollo de la cultura *maker*, personalidades destacadas relacionadas con ella y su relación con la educación, además de profundizar en el proceso de armado de un espacio *maker* y de ofrecer sugerencias sobre dónde obtener recursos para implementar proyectos hacedores en el aula. Este ejemplar es uno de los mejores y más completos aportes que se han hecho hasta el momento en relación a la *Maker ED*, en tanto muestra una investigación seria que fundamenta la propuesta y no sólo invita a instalar la cultura en el aula, sino que comparte datos precisos sobre cómo llevar adelante esta tarea.

La publicación referida es el antecedente directo sobre el que se fundamenta este trabajo. Especialmente se toma de ella información valiosa sobre las personas que han influido en el desarrollo de la cultura y el detalle de puntos clave para el tratamiento de la *Maker ED*. A la vez, se puede decir que el curso a modo de *bootcamp* que se crea como artefacto resultante del proceso de investigación y que se presenta en este documento, ofrece una propuesta complementaria al texto, ya que aprovecha las posibilidades que ofrecen las TIC para enriquecerlo con interactividad, hipertextualidad, dinamismo, refuerzo audiovisual y posibilidades de actualización frecuente, además de aportar las ventajas del trabajo colaborativo entre participantes, aspectos de los que carece el libro aludido. Por otra parte, la propuesta digital, más adecuada a los tiempos que corren, se beneficia de las facilidades que brinda internet, para aportar un recurso gratuito accesible a gran cantidad de destinatarios, superando la limitación que puede



generar la inversión que supone la adquisición del dispositivo en papel.

No se puede dejar de referenciar el texto escrito en el año 2018 por Paulo Blikstein, *Maker Movement in Education: History and Prospects* que aparece dentro del Handbook of Technology Education, el que forma parte de la serie de libros electrónicos *Springer International Handbooks of Education*, publicados por *Springer Nature*, una editorial de investigación educativa de alcance mundial. Por una parte, el texto recorre la historia del movimiento *maker* en educación a partir del análisis de cinco tendencias sociales que favorecen la integración de esta escuela como son: la mayor adhesión a los principios de la educación progresista; la proliferación de países con economías basadas en la innovación; la creciente aceptación del trabajo colaborativo, la programación y la fabricación; el desarrollo de herramientas adecuadas para los estudiantes; y la mayor rigurosidad de la investigación académica sobre el aprendizaje en espacios de creación. Por otra parte, no sólo detalla las diferencias de entre los Hackerspaces, los FabLabs, los Makerspaces y otros; sino que “analiza principios de diseño sólidos desde el punto de vista educativo para estos espacios y sus herramientas”, e incluso sugiere una serie de “estrategias para su adopción en grandes sistemas educativos, como la inclusión en estándares nacionales y la generación local de currículos *maker* por parte de las escuelas” (Blikstein, 2018, p. 419)

El libro de Blikstein, así como otras publicaciones suyas, han sido un aporte trascendental para este trabajo de investigación y producción. Proporciona datos valiosos a partir de su defensa de las virtudes de la integración de la filosofía hacedora a la educación formal, tales como: la justificación de las herramientas básicas con que debe contar un laboratorio *maker* en las escuelas, aún si se cuenta con un bajo presupuesto; la importancia de evitar el sesgo de género que en general trae aparejado este tipo de instalaciones; y por sobre todo, la pormenorizada argumentación sobre el papel fundamental que deben tomar las políticas del Estado en cuanto al fomento de la



Maker ED ya sea mediante la provisión de dispositivos y herramientas, la elaboración de programas de formación docente, la adaptación de los diseños curriculares y la socialización e incentivo de estas prácticas innovadoras.

Por su aporte a esta investigación, también cabe mencionar el libro *Aprendizaje Personalizado y Education Maker*, publicado en 2022, cuyos editores son Otto Von Feigenblatt, Beatriz Peña Acuña y Manuel Jesús Cardoso Pulido. De acuerdo a Manzanares Triquet (2022) se promociona como un “compendio de nuevas tendencias didácticas en el campo de la Educación. Así, pretende explorar, desde una visión sintética, teórica y metodológica, nuevos paradigmas didácticos, poniendo énfasis en el aprendizaje personalizado y en el movimiento *Education Maker*” (p. 367). A pesar de esta gran introducción, al acceder a la publicación se puede comprobar que a este movimiento cultural se le dedica sólo un breve artículo de menos de quince páginas, redactado por María Fernanda Del Real García y María de los Ángeles Pociño Brioa. Bajo el título *Revisión sistemática: buenas prácticas docentes haciendo uso del Movimiento Maker en Educación Secundaria*, las autoras detallan el proceso de revisión bibliográfica que han llevado adelante para acceder a información valiosa y pertinente sobre la cultura *maker* en educación.

Si bien, por un lado, se considera que el muy breve artículo de investigación no aporta a la aplicación metodológica de la *Maker ED* y por otro, que el título del libro es grandilocuente en relación al aporte de contenido *maker*, la información que brindan Del Real García y Pociño Brioa, ha sido de gran ayuda para este trabajo. El escrito ofrece un detalle pormenorizado de referencias bibliográficas anglosajonas sobre la temática. A partir de lo referido en este compendio, se han seleccionado y analizado algunos textos que permiten confirmar y ampliar datos obtenidos sobre el enfoque de la educación en el nivel secundario, los que se han usado como fundamento teórico para el desarrollo de la propuesta digital final.



Artículos de Revistas sobre Cultura Maker en Educación

Se estima muy oportuno destacar el artículo Learning by making: A framework to revisit practices in a constructionist learning environment que publican en el 2021 en BJET (British Journal of Educational Technology) la revista británica de tecnología

educativa que depende del BERA (British Educational Research Association), María Florencia Morado, Ayelén Eva Melo y Ángela Jarman. A partir de un estudio realizado en un espacio de educación *maker* de Costa Rica, llamado Creative Garage, las autoras desarrollan un marco de análisis del proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades, basado en principios constructivistas, aplicados a la puesta en marcha de una serie de proyectos *maker* que buscan la resolución de problemas reales. En el texto, fundado en la literatura constructivista y constructivista, se pone en relieve el valor de la formación *maker* como una propuesta superadora de la postura de la educación compartimentada en tiempo, espacio y contenidos curriculares definidos y teorizados por el docente; postura tradicional que hace rato ha dejado de motivar y divertir a los estudiantes. En palabras de Morado et al. (2021), “el aprendizaje debe ser reposicionado para que los participantes estén motivados, libres para generar nuevas ideas, alentados a elegir proyectos que tengan un significado personal, respaldados por diversos materiales y tecnología, y que se les permita aprender de los errores” (p. 1095).

Entre los varios conceptos a valorar de la publicación, el presente trabajo toma como fuente, por una parte, su enfoque general sobre la viabilidad de adaptación o replanteo de las actividades en cualquier centro educativo para apropiarse de las estrategias constructivistas en función de la mejora de los aprendizajes y, por otra parte, la idea de “hacer visible el aprendizaje en un contexto que no presenta métodos tradicionales de evaluación” (Morado et al., 2021, p. 1096). Este último, es un tema muy controvertido que compromete las posibilidades de integración de la filosofía *maker* dentro de los cánones tradicionales de la educación formal. Se lo considera una de las mayores dificultades de implementación de la *Maker ED* que encuentra cualquier



docente formado en una pedagogía conservadora, cuya idea de evaluación se circunscribe a “aprobar, promover y certificar” (Anijovich y Cappelletti, 2018, p. 13).

Tal como se ha tomado en cuenta el documento citado precedentemente, es dable hacer referencia al artículo *Análisis del uso de la cultura maker en contextos educativos: una revisión sistemática de la literatura*, elaborado por Adriana Aleixo, Bento Silva y Altina Ramos, que se ofrece en una edición del año 2021 de la revista *Educatio Siglo XXI*. Escrita en portugués, la reseña tiene el propósito de identificar “cómo la cultura *maker* ha sido implementada en contextos educativos, sus premisas, aplicabilidad y aportes al proceso de enseñanza y aprendizaje” (Aleixo, Silva y Ramos, 2021, p. 146). A partir del trabajo de recolección y análisis bibliográfico, los investigadores arriban a varias conclusiones; entre ellas, definen que la educación *maker*, tanto en ámbitos formales como no formales, ha ido creciendo notablemente en estos últimos años; que los proyectos *maker* implementados se enfocan especialmente en ciencias, en detrimento de las áreas de humanidades; y que, a hay mínimos trabajos en línea con los lineamientos internacionales de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (ONU) sobre desarrollo sustentable.

De esta publicación se han valorado algunas referencias bibliográficas y la información exhaustiva que proporcionan sus autores a partir de la comparación de datos provenientes de diversas publicaciones, en especial, lo relacionado al proceso de evolución que ha tenido la integración de *FabLabs* y *Makerspaces* a la educación formal y no formal, los dispositivos y herramientas más utilizados y las metodologías y estrategias más asiduamente usadas para su aplicación. Estos parámetros han sido una de las principales fuentes tomadas en cuenta para definir los contenidos a disponer en el aula virtual diseñada para la realización del *bootcamp*. Complementariamente se han considerado las conclusiones a las que arriban, para enfocarse en la integración de todas las áreas educativas y la sustentabilidad como eje principal en el proceso de selección de proyectos a ofrecer en el dispositivo digital.



En el año 2016, la revista *Comunicación y Pedagogía* le propone a Susana Tesconi coordinar un número que se enfoque en el movimiento *maker* y su relación con la educación. En él se incluye el artículo *Prácticas Maker en la Escuela Secundaria* escrito por el Dr. Fernando Bordignon, entre otras cosas Director del LabTIC UNIFE (Universidad Pedagógica Nacional), un laboratorio de investigación en tecnología educativa implantado en la Ciudad de Buenos Aires. En el texto, Bordignon junto a otros dos docentes argentinos Alejandro Iglesias y Ángela Hahn, exponen el programa *Más Allá de las Pantallas* implementado por dicha entidad. Se trata de un plan que pretende incorporar el sistema de prácticas de trabajo *maker*, en algunas escuelas secundarias públicas de Argentina, propiciando de acuerdo a Bordignon (2016) “la elaboración de herramientas, materiales, ideas, talleres y toda suerte de artefactos necesarios para poder apoyar a docentes y estudiantes en el desafío de desarrollar nuevas formas de expresión y empoderamiento ciudadano” (p. 74).

Si bien las experiencias que se relatan en la publicación son intervenciones en escuelas técnicas desarrolladas en formatos de talleres específicos, se estima un documento valioso dado que plantea una real metodología para fomentar la filosofía hacedora mediante su integración con los propósitos pedagógicos, aplicable a diversas realidades educativas. Es por ello que dicha metodología se toma como estrategia de trabajo a integrar en la propuesta digital a ofrecer a los docentes, aplicando las ideas expuestas en el documento para adaptar la *Espiral del Pensamiento Creativo* de Resnick⁵ a un contexto formal de aprendizaje. En este sentido, Bordignon (2016) argumenta:

La espiral creativa ha sido concebida dentro del marco de trabajo con colectivos informales de aprendizaje, más específicamente en *FabLabs*. En estos espacios los participantes cuentan con un esquema libre de trabajo, sin contenidos curriculares estructurados, ni plazos de tiempo restringidos y son



guiados en gran parte por el interés personal en determinados proyectos. Es por ello que se presentan complicaciones al intentar integrar por completo esta metodología al aula, debido a que la realidad de un espacio curricular es muy distinta. No obstante, ésta no constituye una tarea imposible ya que sus ideas básicas están fuertemente ligada a conceptos pedagógicos construccionistas. El desafío se encuentra en resignificar, en adaptar y modificar dichas prácticas para que su implementación sea posible y provechosa. (p. 76)

Finalmente, se considera estimable mencionar el artículo *Docentes Makers. Explorar, Crear Y Compartir Prácticas de Enseñanza Hoy* publicado en el 2016 por María Paz Florio en el Suplemento Especial de la Editorial *Physiological Mini Reviews* sobre Educación. La esencia de la publicación radica en rever las estrategias de enseñanza para replantearlas de modo que se puedan integrar con la realidad cultural, social y tecnológica en la que se desenvuelven los estudiantes de hoy en día (y por supuesto, también sus docentes). Florio plantea que a partir de analizar las acciones de un *maker*, quien “experimenta con lo que tiene a su alrededor y lo transforma, parte de lo que conoce y experimenta según sus desafíos y comparte sus resultados en comunidades *makers* para recibir sugerencias y seguir transformando e inventando” (2016, p. 8), se puede programar una propuesta con tecnologías acorde a la sociedad en red y el contexto de los sujetos que aprenden.

Del artículo se ha prestado especial atención al planteo que hace sobre la posibilidad de construir propuestas de enseñanza que sigan el proceso de “programar, descubrir, explorar, compartir y conectar” (Florio, 2016, p.4). Se considera que esta idea puede tomarse como eje rector para organizar los proyectos a compartir en el dispositivo digital, producto final de esta investigación. Es por eso que la definición de estos proyectos sigue una secuencia que va desde programar la organización de los materiales y recursos, para luego abocarse a descubrir situaciones que impliquen activamente a los estudiantes y a partir de ellas, explorar problemáticas que puedan



plantearse para su resolución a partir del hacer compartido entre equipos de trabajo, culminando en la definición de un espacio en el que se puedan publicar nuevas ideas y conectar con otros docentes hacedores.

Publicaciones Académicas sobre Cultura Maker en Educación Secundaria y Formación Docente

Una de las autoras más reconocidas en lo que hace a la formación del docente *maker* es Susanna Tesconi, quien en 2018 publica su Tesis Doctoral *El docente como maker. La Formación del Profesorado en Making Educativo*. El estudio que realiza la investigadora propone el diseño y la aplicación práctica de un dispositivo de formación docente que le permita recoger datos valiosos para su implementación a nivel macro, a partir de “reforzar en el profesorado participante aquel conjunto de saberes y actitudes necesarias para ejercer de facilitador de procesos creativos y de investigación en contextos ricos en tecnología” (Tesconi, 2018, p. 18). Además de aportar datos valiosos sobre *FabLabs* y *Makerspaces*, algunas herramientas digitales y componentes físicos, bajo la idea de destacar la importancia de la formación *maker* docente para su eficiente y eficaz aplicación en el aula, el trabajo tiene un enfoque serio y veraz sobre lo que implica la filosofía *maker* orientada a la educación. Se debe desterrar el uso instrumental de la tecnología y la *Maker ED* va por este camino ya que, en palabras de Tesconi (2018), lo que busca es “desarrollar un contexto que proporcione a la ciudadanía oportunidades de aprendizaje a través de la experimentación en comunidad de herramientas de fabricación digital que permitan satisfacer sus propias necesidades, así como construir sus propios dispositivos y artefactos” (p. 35).

La Tesis mencionada ha sido un aporte altamente valioso para el diseño del *bootcamp*. Gracias a ella se ha puesto especial énfasis en el sentido experimental de la *Maker ED*, se le ha asignado un alto valor a la indagación, el intercambio entre pares y la utilización de entornos y artefactos para diseñar y crear propuestas educativas de



enfoque maker que puedan dar rienda suelta a la creatividad. Tal como Tesconi (2018) propone:

El making, como conjunto de herramientas, físicas y formativas, como entorno para el aprendizaje y la creación, así como movimiento para la democratización del acceso al conocimiento tecnológico, tiene un potencial transformador de las prácticas educativas relacionadas con usos creativos de la tecnología. Hay consenso en reconocer el potencial del making como motor de cambio de las prácticas educativas vinculadas con la tecnología. Esto será así, siempre y cuando su implementación venga acompañada de una acción docente compatible con su filosofía y de una aproximación constructorista y constructivista. (p. 17).

Por otra parte, cabe mencionar que se han tomado en cuenta los resultados de la investigación llevada adelante en el 2018 en Puebla, México, por Domínguez-González, Mocencahua- Mora y Cuevas-Salazar, que resultaron en la redacción del artículo *Taller Docente Maker para la enseñanza de ciencia y tecnología en la educación secundaria*. Este documento, enfocado en la capacitación de docentes y la mejora de las prácticas a partir del dominio de las tecnologías aplicadas a proyectos creadores, ofrece información interesante sobre el taller implementado para formar a los profesores. La convocatoria, gratuita y abierta a toda la comunidad educativa en general, se realiza de forma presencial para lograr aplicar de modo práctico conceptos de la filosofía maker, tales como el trabajo colaborativo, la participación libre, la producción creativa; en fin, se constituye en la materialización de la idea de hacerlo uno mismo y hacerlo con otros para aprender haciendo.

Esta propuesta de investigación-acción aporta una serie de resultados de trabajo que se utilizan en el desarrollo de esta tesis, por un lado, para evitar cometer algunos errores en el diseño del artefacto final y, por otro, para enriquecer la propuesta a partir



de los puntos que allí se consideran pendientes. Entre las concepciones que se toman de este texto están: dar prioridad a la claridad de la información técnica; asegurarse de la viabilidad de integración de los proyectos al aula y centrar el trabajo en lo práctico para luego reflexionar sobre la teoría.

Se estima significativo destacar la Tesis de Maestría de Freundt Melendez y

Víctor Gustavo El *makerspace* como espacio para fomentar la creatividad y el aprendizaje colaborativo en alumnos de 4to y 5to de secundaria de un colegio público en Callao desde un enfoque educativo formal, dada a conocer en el 2021, producto de una investigación desarrollada en el nivel secundario de Perú. En ella se detalla el proceso de investigación-acción desarrollado con estudiantes de nivel secundario a partir de la puesta en marcha de un proyecto maker para mejorar la infraestructura escolar. De esta propuesta se resalta la puesta en valor otorgado a la capacitación docente previa, a partir de la cual toda la comunidad educativa pueda obtener herramientas pedagógico-didácticas potentes no sólo para emprender, sostener y llevar a término el plan sino para involucrarse en la filosofía hacedora. La capacitación docente mencionada incluye la “demostración de diferentes tecnologías mediante experiencias vivenciales en diferentes laboratorios de fabricación existentes y la exhibición de productos o proyectos realizados con aquellas tecnologías”. Además se incluye un taller en el que se invita a los padres, directivos, docentes y administrativos de la comunidad educativa para que, mediante un trabajo colaborativo, puedan identificar problemáticas y necesidades de la institución con el objetivo de recoger información valiosa sobre aquellos puntos en los que se puede trabajar a partir de espacios de creación maker.

Este documento se considera interesante y valioso ya que el trabajo investigativo parte de un contexto en el que no se tiene conocimiento de lo que implica emprender un proyecto hacedor. De él se obtienen ideas para llevar a lo digital el proceso que los autores desarrollan presencialmente. En especial, se toma en cuenta la importancia de



demostrar el uso de las herramientas de fabricación, con lo que se opta por incluir en el artefacto final un espacio para la demostración del uso de las más empleadas hoy en día. Por otra parte, y a raíz de lo expuesto en el texto referido, se considera oportuno ofrecerle a quien curse el *bootcamp* un listado de Makerlabs y FabLabs disponibles en el territorio, e invitarlo a hacer alguna visita para recorrer las instalaciones y ponerse en contacto con el mundo maker.

Marco Teórico

Tecnología Educativa

Conceptualización

La tecnología educativa es un término polisémico ya que, como disciplina pedagógica, su definición y objeto de estudio han ido variando a lo largo del tiempo en virtud “de los cambios producidos en el contexto educativo y por las modificaciones habidas en las ciencias que la sustentan” (Cabrerero, 2001, p. 17). Sus primeras manifestaciones como campo de estudio dentro de la educación se encuentran mayormente en Estados Unidos y, en menor medida, en Gran Bretaña durante los años 50 y 60. En esos tiempos, tal como refiere Area Moreira (2009), la tecnología educativa se basa “en la introducción de materiales y recursos de comunicación para incrementar la eficacia de los procesos de enseñanza y aprendizaje” (p. 16), es decir, se cierne a una posición netamente instrumentalista relacionada con la búsqueda de la mejora educativa a partir de la utilización de medios audiovisuales y pruebas estandarizadas. Influenciada por la teoría conductista⁶ de la época, su creación se le atribuye a Skinner⁷, máximo referente del concepto de condicionamiento operante del conductismo, para quien la mayor parte de la conducta es susceptible de ser controlada por sus consecuencias, lo que hace posible desarrollar tecnologías del comportamiento (Reyes, 1993).

Más adelante, en los 70's, esta disciplina pasa los límites territoriales anglosajones y se extiende al resto del mundo alcanzando su máxima aceptación. En base a la aplicación de las ideas conductistas a la educación y la utilización de la

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



tecnología al campo educativo, se crean materiales educativos y se utilizan “modelos más sistemáticos para el proceso de producción, diseño y uso de medios”. La enseñanza se programa rigurosamente, florece el diseño instructivo y se planifican “procesos instructivos dirigidos al logro de objetivos educativos” (Area Moreira, 2009). Cabe aclarar que estas estrategias y planes se definen de modo anticipado e independiente del grupo o contexto en la que fueran a aplicarse.

Ya a mediados de los años 80, la integración del enfoque sistémico implica un cambio en la tecnología educativa, que supera la perspectiva tecnócrata. Para plantear y alcanzar los objetivos se toman en cuenta, analizan y organizan todos los elementos del acto instruccional, lo que de acuerdo con Cabrero (2001) “implica su abandono como la simple introducción de medios en la escuela y la mera aplicación de estrategias instruccionales apoyadas en determinadas teorías del aprendizaje” (p. 18). Este cambio de enfoque implica relacionar íntimamente a la tecnología educativa con el diseño de situaciones o ambientes de aprendizaje tendientes a alcanzar objetivos pedagógicos propuestos desde el análisis y la evaluación del contexto situacional.

A partir de fines de los 90, la tecnología educativa se asocia a las nuevas visiones sobre el currículum y a la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la educación. En palabras de Area Moreira (2009):

En el comienzo del siglo XXI la Tecnología Educativa está viviendo un periodo de reformulación provocado por una parte por la emergencia de nuevos paradigmas sobre las ciencias sociales y el currículum de naturaleza crítica y por otra por la revolución impulsada por las tecnologías de información y comunicación. (p. 19)

Las reconsideraciones del currículum que comienzan a ponerse en práctica en estos tiempos aparecen vinculadas tanto a la anacronía del planteo tradicional de la educación en base a objetivos prescritos, como a la inadecuación que implica centrar el



proceso de enseñanza y aprendizaje en función de los contenidos restringidos a determinados espacios curriculares inconexos. Es posible destacar una serie de ideas que denotan la necesidad imperiosa de la innovación curricular tales como: el valor otorgado al poder transformador de la educación, tanto personal como social; la trascendencia que adquiere el ejercicio de capacidades específicas y permanentes de los estudiantes, quienes cobran un rol central dentro del proceso; y la facultad emancipadora del “saber hacer y saber ser” en relación a la configuración de identidades y construcción autónoma de un proyecto de vida ciudadana; entre otras.

Estas nuevas propuestas curriculares llevan el concepto de tecnología educativa a un ámbito superador. Para Area Moreira (2009):

La Tecnología Educativa debe reconceptualizarse como ese espacio intelectual pedagógico cuyo objeto de estudio son los medios y las tecnologías de la información y comunicación en cuanto formas de representación, difusión y acceso al conocimiento y a la cultura en los distintos contextos educativos: escolaridad, educación no formal, educación informal, educación a distancia y educación superior. (p. 20)

Integración de la tecnología a la educación del siglo XXI

Los nuevos planteos proponen superar la inclusión instrumentalista de las tecnologías al proceso de enseñanza y aprendizaje y alcanzar, en cambio, una verdadera integración de las TIC en pos de la mejora de la calidad educativa. Estos postulados se caracterizan por dar valor central a la libertad creativa y la función creadora; el ejercicio de habilidades estratégicas de operación y aprovechamiento tecnológico para la toma de decisiones en diversos contextos; la fusión con los saberes y comportamientos aprendidos en distintos ambientes de aprendizaje ya sea formal, no formal e informal; y el desarrollo de capacidades sociales, culturales y tecnológicas que



le permitan al estudiante ser capaz de aprender durante toda su vida. Tal como refiere Cobo (2016), innovar en educación con tecnologías “implica adquirir una fluidez digital que no acaba en el uso diestro de la tecnología en sí sino que guarda relación tanto con la capacidad de crear nuevas ideas como de poder utilizar herramientas digitales en beneficio del aprendizaje y desarrollo del individuo y de su comunidad” (p. 43), poniendo énfasis en la producción en contexto, esto es, en el hacer con tecnologías en función de la realidad.

Este cambio de enfoque también aparece en otros autores especializados en tecnología y educación, tales como Michael Eisenberg quien remarca que “cada vez se reconoce más que el resultado final de la alfabetización informática no es saber cómo operar computadoras, sino utilizar la tecnología como una herramienta para la organización, la comunicación, la investigación y la resolución de problemas” (2003, p. 2); o como Sylvia Libow Martínez y Gary Stranger (2019) quienes sostienen que “en lugar de entrenar a otra generación para que perfeccione las habilidades secretariales enseñándole el procesamiento de texto o taladrándola con técnicas básicas, las computadoras pueden y van a utilizarse para moldear el mundo del estudiante” (p. 52), es por eso que resaltan que la integración de las tecnologías al aula debe “reflejar el mundo en que viven sus niños y sacar provecho de las nuevas herramientas para amplificar la capacidad humana” (p. 53); o incluso Lila Pinto (2017) para quien el trabajo con tecnologías debe centrarse en la experimentación y el aprender haciendo, ya que “desde esta perspectiva, no se trata de trabajar a priori con ciertas herramientas o tecnologías, sino de reconocer el sentido de cada una para la creación que se pretende materializar” (p. 186). Por su parte, Marta Libedinsky (2016) sostiene y fundamenta la integración de las TIC a las aulas como contribución a la mejora de la educación, ya que éstas “favorecen la conexión entre aquello que se aprende en las instituciones educativas y la vida cotidiana” y a la vez “contribuyen a incrementar la motivación de los alumnos y alumnas debido al acercamiento entre aprendizajes escolares,



extraescolares e informales” (p. 53).

En el mismo sentido, y como parte de las resoluciones enmarcadas en la Agenda 2030⁸, la dimensión de organización institucional y pedagógica de los aprendizajes que propone el Ministerio de Educación de la Nación a partir de la Secretaría de Innovación y Calidad Educativa y el Consejo Federal de Educación, en el *Marco de organización de los aprendizajes para la educación obligatoria argentina* (MOA), insta a que la integración de las tecnologías al proceso educativo tienda al “desarrollo de competencias digitales que fomenten el conocimiento y la apropiación crítica y creativa

de las TIC para facilitar la inclusión de los/las estudiantes en la cultura digital”, competencias que implican “una combinación de saberes, habilidades, valores y disposiciones, y se alcanzan como resultado de tareas complejas en las que se ponen en juego tanto el ‘saber’ como el ‘saber hacer” (p. 2017, p. 15). Esta concepción de las tecnologías y la educación como un proceso activo que apunta al desarrollo de capacidades permanentes también puede verse en el documento ministerial *Marco Nacional de integración de los aprendizajes: hacia el desarrollo de capacidades* (2017), donde se destaca que ya desde la Ley de Educación Nacional N° 26.206 de 2006 se propone un “trabajo progresivo en torno a ciertas capacidades consideradas relevantes para la vida en sociedad” dentro de las cuales incluye la creatividad; la expresión y la comunicación asertiva; la comprensión y utilización crítica de las tecnologías de la información y la comunicación; el trabajo en equipo; la ciudadanía responsable; y la utilización de los saberes para comprender y transformar el medio (p. 9).

El Constructivismo y su Relación con la Tecnología Educativa

La corriente pedagógica constructivista, cuyos mayores exponentes son Piaget⁹ y Vigotsky¹⁰ tiene una relación muy estrecha con la política de integración TIC que se viene planteando en este documento. A pesar de las diferencias que muestran los



distintos enfoques de esta teoría aplicada a la educación, la idea central consiste en que el conocimiento es construido por el propio sujeto cognoscente. Según ella, los docentes como guías deben proveer escenarios y herramientas que le permitan a los estudiantes enfrentar y resolver situaciones, convirtiéndose en los protagonistas activos de su propio proceso de aprendizaje. El constructivismo, según Coll (1993) citado en Tigse Parreño (2019) es “un conjunto articulado de principios desde donde es posible identificar problemas y articular soluciones” (p. 25), donde el alumno tiene un rol protagonista y el docente es un guía que lo apoya durante todo el proceso de aprendizaje. En esta corriente pedagógica, el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje se desplaza de los contenidos hacia el estudiante, quien participa activamente en la construcción del conocimiento.

Tomando en cuenta lo expresado por Silvina Casablanca (2014) en relación a los aportes de Vigotsky, “que incorpora la concepción dialéctica de la relación entre aprendizaje y desarrollo, el proceso de aprendizaje es experimental con las circunstancias reales de un medio históricamente constituido y aquí entra en juego el concepto de tecnologías culturales” (p. 51), se puede asegurar que esa construcción del conocimiento debe darse en contexto. La autora sostiene que, en la situación contextual de este siglo, el aprendizaje se logra a partir de la interacción y la colaboración mediada por tecnologías digitales. Cabe entonces preguntarse, ¿cómo se integran las tecnologías a la vida social y cultural del siglo XXI?

De acuerdo a Benkler citado en Morales y Dutrénit Bielous (2017), se reconoce que en estos tiempos y en relación a la apropiación tecnológica de los ciudadanos, está emergiendo un “nuevo modo de producción entre iguales basado en el procomún”, en un entorno digital conectado en red. Si se establece una relación entre lo expuesto sobre las tecnologías culturales y la necesidad de que el estudiante construya su conocimiento en pos de su formación personal y social, cabe citar la importancia que tiene para la



innovación educativa, la implementación de metodologías activas de línea constructivista ampliadas por el aprovechamiento de las TIC. La integración de las tecnologías a la educación del siglo XXI en base a estas metodologías activas, a partir de las cuales mediante el trabajo colaborativo de los alumnos se alcanzan soluciones innovadoras a los problemas presentados, converge en el desarrollo de capacidades permanentes transformadoras de la realidad que deben tender a darle al estudiante la oportunidad de fortalecer su desarrollo personal y construir su propio proyecto de vida ciudadana.

Tecnología Educativa y Educación Digital como política TIC Argentina

Luego de varios programas e iniciativas sobre la provisión de dispositivos y utilización de la tecnología con fines pedagógicos, el Ministerio de Educación de la Nación, en el mes de abril del año 2017, decide establecer por Resolución Ministerial N.º 1536-E/2017 el *Plan Nacional Integral de Educación Digital (PLANIED)*, donde busca enmarcar la política educativa TIC a nivel nacional. La resolución manifiesta que “existen diversos programas, iniciativas y proyectos orientados a las TIC, con diferentes miradas y equipos de gestión, y que por ello, resulta imperioso crear un plan integrador para unificar estrategias, lograr cohesión pedagógica y administrar recursos de modo articulado” (p.3). Bajo el concepto de “Educación Digital”, esta regulación propone la creación de un plan de educación digital a cargo de la Secretaría de Innovación y Calidad Educativa que regularice el tratamiento de la tecnología educativa a partir de la integración transversalizada de la cultura digital al aula, con el objetivo de lograr innovaciones que permitan elevar la calidad de los aprendizajes y la inclusión socioeducativa de todos los sectores de la comunidad.

Entre los objetivos específicos del *PLANIED*, establecidos en la referida Resolución Ministerial (2017), aparecen:

- Promover la alfabetización digital, centrada en el aprendizaje de competencias



y saberes necesarios para la integración en la cultura digital y en la sociedad del futuro.

- Fomentar el conocimiento y la apropiación crítica y creativa de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).
- Desarrollar iniciativas orientadas a la construcción de conocimiento sobre la programación y la robótica.
- Incentivar prácticas participativas que favorezcan la valoración de la diversidad y el ejercicio de una ciudadanía responsable y solidaria.
- Fortalecer el rol de las instituciones educativas como dinamizadoras de nuevos

modos de construcción y circulación de saberes vinculados a la sociedad digital.

- Propiciar espacios de encuentro y colaboración entre los alumnos, los docentes, la escuela y la comunidad, mediados por prácticas emergentes de comunicación y cultura. (p. 5)

A la vez, el citado documento, define como responsabilidades que quedan bajo las incumbencias del plan, el incentivo, la coordinación y la regulación de propuestas de enseñanza y aprendizaje que respondan al trabajo por competencias; integren los recursos de la sociedad digital para el fomento del aprendizaje a partir de la exploración, la experimentación y la construcción de saberes; favorezcan el desarrollo de habilidades “para crear, comunicarse y establecer relaciones solidarias” a partir de prácticas colaborativas centradas en un alumno protagonista de su propio aprendizaje y mediado por docentes guías y orientadores. Del mismo modo plantea la necesidad de “desarrollar iniciativas de enseñanza y aprendizaje sobre la programación, el pensamiento computacional y la robótica, así como otros recursos y prácticas digitales emergentes, en relación a las necesidades sociales y a su aplicación en la vida cotidiana” (p. 6).

Por otro lado, en lo que hace al nivel secundario, a partir de las disposiciones de



la Ley de Educación Nacional Nro. 26.206 (LEN) y de la Declaración de Incheon¹¹, en diciembre del 2017 el Consejo Federal de Educación redacta el *Marco de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina (MOA)*, donde propone la integración transversal de las tecnología educativa encuadrada en el “desarrollo de capacidades y competencias digitales de manera integrada y articulada con los contenidos disciplinares” (p. 26). En este documento, se hace referencia a la tecnología educativa a partir de la asociación pedagógica con la cultura digital, entendida como un núcleo que integra parte de los saberes prioritarios y emergentes ya mencionados en el texto del PLANIED. Al respecto expresa:

La cultura digital se relaciona con algunos saberes emergentes prioritarios,

como la robótica y la programación. En estos confluyen tanto la lógica y la abstracción como la imaginación, la expresión y la capacidad de idear y construir, en forma individual o con otros. Estos campos de conocimiento también propician el trabajo en equipo, la colaboración y el aprendizaje entre pares, dimensiones que deben promoverse en las propuestas de enseñanza y aprendizaje, ya que forman parte de los modos de construcción de conocimiento y de las culturas del mundo del trabajo de la sociedad digital (2017, p. 18).

En este mismo texto regulatorio, se define que “el desarrollo de competencias digitales que fomentan el conocimiento y la apropiación crítica y creativa de las TIC para facilitar la inclusión de los/las estudiantes en la cultura digital” (p. 15) se den en el marco del trabajo transversal de los distintos espacios curriculares y áreas del conocimiento. Así mismo, estima que sean los mismos contenidos disciplinares quienes le den un marco a este proceso, en el cual se ejerciten las capacidades permanentes, necesarias para la vida del siglo XXI y se pongan en juego el “saber” y el “saber hacer”.

Por su parte, ya en el 2015, el Ministerio de Educación de la Ciudad de Buenos Aires, formando parte del *Diseño Curricular para la Nueva Escuela Secundaria*, si bien



define espacios curriculares propios para el trabajo del área de informática, incluye asimismo un *Marco para la Educación Digital* de aplicación transversal y abordaje integral. Este marco propone entender la formación con tecnologías en el contexto de la educación digital, entendiendo las TIC como “formas culturales y no como meros dispositivos electrónicos” por lo que, si bien es necesario el dominio instrumental, es de vital importancia “la adquisición y desarrollo de habilidades y competencias vinculadas a la cultura digital”. En este sentido, supone no sólo la provisión de artefactos tecnológicos sino una completa revisión de las estrategias pedagógicas que permitan “una apropiación significativa de las TIC y las prácticas de la cultura digital” (p. 117).

Las Competencias de Educación Digital y su relación con el Desarrollo de Capacidades Permanentes

El Ministerio de Educación de la Ciudad de Buenos Aires (2015) define las competencias como “una combinación dinámica de distintos tipos de conocimientos (habilidades prácticas y cognitivas, conocimientos conceptuales, motivación, valores, actitudes, emociones, etcétera) necesariamente ligados a los contextos de prácticas en los que se adquieren y se aplican” (p. 117). Se puede decir que las competencias, muchas veces limitadas a la idea de habilidades, integran todo tipo de saberes significativos y comportamientos sociales que le incumben a una persona para la vida en sociedad y el desarrollo personal. Dentro de ellas, aparecen las competencias de educación digital, las que dan cuenta de las alfabetizaciones propias de la cultura contemporánea. Tal como expresa Papert, cuando hablamos de computadoras en la educación, no debemos pensar en una máquina que tenga un efecto. Deberíamos hablar de la oportunidad que nos ofrece la informática para repensar de qué se trata el aprendizaje, para repensar la educación (1990).

Desde este enfoque, las tecnologías son entendidas no sólo como artefactos que permiten la circulación de información sino más bien como sistemas que ejercen



influencia en la construcción de identidades y la apropiación de saberes, de modo que a partir de la propia subjetividad convergen en la configuración de autonomías individuales y colectivas. A través de la exploración de dispositivos, aplicaciones y técnicas; su apropiación creativa; el trabajo colaborativo y la socialización de las producciones, la integración de las TIC a la educación, promueve el desarrollo de competencias digitales propias de este siglo, tales como la información, el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración. El documento Competencias de Educación Digital (2017) que forma parte del Plan Nacional Integral de Educación Digital (PLANIED) propone seis dimensiones para las competencias digitales:

- creatividad e innovación
- comunicación y colaboración
- información y representación
- participación responsable y solidaria
- pensamiento crítico
- uso autónomo de las TIC

A la vez, esas competencias están articuladas y relacionadas con las capacidades relevantes y permanentes que se promueven desde el Ministerio de Educación de la Nación (2017) a través del *Marco Nacional de Integración de los Aprendizajes*, con el objetivo de facilitar la integración de las tecnologías a las prácticas de enseñanza y de aprendizaje, tales como:

- resolución de problemas
- comunicación
- trabajo con otros
- compromiso y responsabilidad
- pensamiento crítico
- aprender a aprender
- desarrollo de niveles crecientes de Competencia Digital



Las capacidades, de acuerdo con el *Marco Nacional de Integración de los Aprendizajes* mencionado, son “un conjunto de modos de pensar, actuar y relacionarse . . . que se consideran relevantes para manejar las situaciones complejas de la vida cotidiana, en cada contexto y momento particular de la vida de las personas” (p. 12). Están en potencia y deben ser ejercitadas durante todo el proceso educativo para que cada estudiante pueda ponerlas en juego en función de cada situación contextual. El trabajo con capacidades implica la apropiación de “modos de actuar, de pensar y de relacionarse relevantes para aprender y seguir aprendiendo” (p. 10) por lo que permite pensar la educación como un proceso permanente que traspasa los límites de la escuela, con facultades para contribuir a la formación de ciudadanos responsables y participativos y ampliar las posibilidades de los estudiantes para planificar y poner en marcha su proyecto de vida coherente con la realidad del siglo XXI.

En estos tiempos, la concurrencia de las tecnologías digitales en el quehacer cotidiano define nuevos modos de informarse, comunicarse, conocer, relacionarse, crear, producir, consumir, trabajar y otros. Por lo tanto, su presencia configura las formas de ser, estar y actuar en el mundo, proponiendo una práctica colaborativa, dinámica y participativa. A partir del aprovechamiento de las posibilidades que dan las tecnologías y el ejercicio de las competencias digitales, los estudiantes serán capaces de desarrollar las capacidades necesarias para poder ser y estar en este mundo.

Por ello, tanto las propuestas nacionales como las de la Ciudad de Buenos Aires, aún respetando las sutiles diferencias que mantienen entre sí, instan a generar espacios que permitan la apropiación crítica y creativa de las TIC a partir del ejercicio de las competencias digitales necesarias para que los estudiantes se conviertan en partícipes activos, responsables y solidarios de la cultura digital y los distintos ámbitos sociales, a la vez que se desarrollan como personas que comienzan a construir su proyecto de vida.



Metodologías Activas

Conceptualización

Entre los requisitos que debe tener en cuenta el proceso de enseñanza y aprendizaje para estar en sintonía con los cambios tecnológicos y la era digital en la que vivimos, se hace necesario la modificación de los roles del alumno y del docente. Este último, deja de ser quien posee e imparte el saber para proveer y, a la vez, formar parte de un ambiente de intercambio dinámico, de comunicación permanente, donde el estudiante se convierte en protagonista operativo de su propio aprendizaje.

En este orden, se orientan las metodologías activas, una serie de métodos y estrategias pedagógicas que se fundamentan en la acción. En ellas, el docente es un guía del aprendizaje, un facilitador y motivador, mientras que el alumno es un actor autogestivo; se trabaja especialmente en grupo buscando el ejercicio de la colaboración y la responsabilidad; y se fomenta la creatividad, el aprendizaje reflexivo y el pensamiento crítico para la resolución de problemas reales vinculados a situaciones del entorno, con lo que se logra una implicación responsable y un alto grado de motivación y satisfacción por parte de todos los actores educativos.

Si bien hoy en día han tomado más notoriedad, las metodologías activas no forman parte de una idea tan novedosa. Ya a inicios del siglo XX, Dewey propone la participación activa de los estudiantes, involucrados en proyectos interdisciplinarios y contextualizados, fundamentando su pedagogía en la acción. En este sentido, Libedinsky (2018) refiere “se puede aprender mientras se hace algo, aunque inicialmente no se lo comprenda. Se puede aprender, aunque en un comienzo no se perciban ni se anticipen las consecuencias o las posibles conexiones” (p. 3). El principio pedagógico *Aprender Haciendo* que define Dewey, se constituye, de acuerdo a esta autora en:

Una contrapropuesta fundamentada, tangible y concreta a aquella



educación logocéntrica (centrada en el contenido), magistocéntrica (centrada en el maestro), focalizada en disciplinas estancas, pendiente del abordaje de una abundante cantidad de contenidos y no tanto de su calidad ni profundidad, que piensa al niño como un adulto en miniatura que llega a la escuela “en blanco”, a una escuela focalizada en un libro de texto único. (2018, p. 1)

Incluso aún más atrás en el tiempo, tal como remiten Libow y Stager (2019), se pueden encontrar ideas activas en Pestalozzi, quien “estaba convencido de que el aprendizaje era producto de la actividad propia y las experiencias de primera mano de quien aprendía . . . Prefería las cosas y las acciones a las palabras” (p. 31); Fröebel, quien se concentró en lo que “los niños podían aprender a partir de la interacción con el

mundo natural . . . Creó objetos pensados para la estimulación . . . que permitían jugar y experimentar de diversas maneras, seguidos por actividades guiadas que se basaban en materiales” (p. 31); e incluso en Montessori, la que a partir de las ideas de Fröebel enfatizó “el uso deliberado de materiales para aprender determinados conceptos . . . Allí, la maestra o el maestro no enseña en sentido estricto, sino que acompaña uno a uno a los niños en su experimentación con el material didáctico” (p. 32).

Entre lo que hoy en día se engloba dentro de las metodologías activas, se encuentran el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje Basado en Problemas (PBL o ABProblemas), el Flipped Classroom, la Gamificación de los Aprendizajes, las Propuestas STEAM, la Cultura Maker en Educación, y otras. A pesar de las diferencias intrínsecas que cada una de ellas mantiene, todas tienen en común el presentar el plan de aprendizajes de modo novedoso, flexible, no memorístico y motivador; desarrollado en un ambiente dinámico, favorecedor del proceso de aprendizaje no reproductivo que permita el involucramiento del alumno en su propia formación a partir del incentivo de su participación activa y consciente en el proceso educativo.



El Constructivismo y el Aprendizaje Activo

Los constructos sobre el aprendizaje activo que giran en torno a las propuestas pedagógicas de Dewey, Pestalozzi, Froebel y Montessori tienen su formalización en la teoría constructivista de Piaget. Este psicólogo establece, entre otras cosas, que el aprendizaje se debe entender como el “construir el conocimiento en nuestra cabeza a partir de la experiencia, y no como resultado de recibir información que otros nos transmiten sin que pasemos por un proceso interno de construcción de sentido” (Libow y Starger, 2019, p. 32). En este sentido, la teoría gira en torno a un estudiante que descubre o reconstruye los significados a partir de su propia acción investigativa; lo que refleja Ackermann (2001) al decir que “el conocimiento no es simplemente una mercancía que se transmite, codifica, retiene y vuelve a aplicar, sino una experiencia personal que se construye” (p. 7), construcción que se lleva a cabo por el propio sujeto cognoscente.

Por su parte, Vygotski, suma a la idea del sujeto que construye su saber en acción, el valor que tiene la influencia del entorno y el medio social en ese proceso. Huber (2008) lo expresa claramente:

Como Piaget, Vygotsky describe, que el conocimiento es el resultado de un proceso de interacción entre el individuo y el entorno. Pero mientras Piaget piensa sobre todo en el entorno físico, el enfoque sociocultural trata las dimensiones históricas, sociales y culturales del entorno. (p. 69)

De acuerdo a Coll et al. (1993) citados en Tigse Parreño (2019) el paradigma socio-constructivista “no sólo se centra en la parte cognitiva, sino también está enfocado en aspectos culturales para el desarrollo del estudiante a través de la interacción social, en la cual el docente actúa como mediador entre el estudiante y la cultura” (p. 26). Es por ello, que el constructivismo social le da principal importancia al entorno y las relaciones que en él se establecen proponiendo el trabajo en equipos cooperativos,



desarrollado dentro de un clima afectivo en el que prevalezca la confianza y la aceptación mutua entre docentes y estudiantes.

En suma, las metodologías activas tienen su fundamento común en el enfoque constructivista de enseñanza y aprendizaje. A partir de su puesta en práctica, “los estudiantes desarrollan habilidades metacognitivas, cognitivas y socio-afectivas, alcanzando autonomía, lo cual les prepara para abordar desafíos globales a través de la indagación, la acción y la reflexión” (Tigse Parreño, 2019, p. 25). Si se retoma lo expresado sobre el valor de darle al alumno un rol protagónico a partir del cual pueda construir su propio aprendizaje de modo activo, práctico y creativo, poniendo en marcha el ejercicio y desarrollo de capacidades permanentes para su vida, se puede asumir que éste es el camino a seguir si se quieren implementar propuestas metodológicas adecuadas a los tiempos en que vivimos.

Aprendizaje Basado en Problemas

Dentro de las metodologías activas mencionadas, mencionamos el Aprendizaje Basado en Problemas, en adelante PBL. El origen de este tipo de metodología se remonta a fines de la década del 60 cuando se crea un innovador programa curricular de Medicina en la Universidad de McMaster University, Canadá, al que se llama *Problem Based Learning (PBL)* (Araújo y Sastre, 2008; González y Camú, 2016; Muñiz Solari, 2004). Con el tiempo, este método se fue adoptando en diversas universidades, no sólo en el área de medicina sino en distinto tipo de formaciones profesionales. Hoy en día ha alcanzado todos los niveles de educación formal, desde inicial hasta secundario, incluyendo también otros programas especiales.

El PBL se distingue por centrar el proceso de aprendizaje en “la identificación y análisis de los problemas y de la capacidad para formular interrogantes y buscar informaciones para ampliarlos y responderlos; y a partir de ahí, para recomenzar el ciclo con nuevas cuestiones, procesos de aprendizaje y cuestionamiento de la realidad” (Araujo y Sastre, 2008, p. 11). En sí, comprende un ciclo de aprendizaje que se realiza



mediante el trabajo cooperativo de los estudiantes organizados en equipo y coordinados por un docente que presenta escenarios problemáticos a resolver, dando lugar al ejercicio del pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones y la organización tanto individual como colectiva.

Por otra parte, el ejercicio de habilidades a partir del trabajo activo con los hechos y la información, a diferencia de cuando los conceptos se reciben de forma pasiva, favorece la transversalidad de los saberes y, por ende, la aplicación de soluciones a otras situaciones problemáticas (González y Camú, 2016). Esta metodología se convierte en un campo próspero para poner en juego las ideas constructivistas del aprendizaje activo y reflexivo a partir del cual se construyen los saberes. De acuerdo a Campaner y Gallino (2008) citados en González y Camú (2016), la íntima relación que el PBL mantiene con la pedagogía constructivista del aprendizaje, se manifiesta

especialmente en estos postulados:

- El aprender es una búsqueda de significado. Por lo tanto, el aprender debe iniciarse con los eventos, situaciones, fenómenos, etc., alrededor de los cuales los alumnos están intentando activamente construir significado.
- El significado requiere de la comprensión del todo así como de las partes. Y las partes deben ser entendidas en el contexto de esos “todos”. Por ende, el proceso de aprendizaje se centra en los conceptos primarios, no en hechos aislados.
- Ofrece un espacio para comprender los modelos mentales que los estudiantes utilizan a fin de percibir el mundo y las justificaciones y fundamentos que asumen para apoyar esos modelos.

El aprendizaje basado en problemas le propone al estudiante una problemática contextualizada que debe resolver, a partir de la cual tendrá que desarrollar un proceso de análisis e investigación que le permita obtener los recursos necesarios para dar con



la solución propicia. Para ello, tendrá que “identificar, localizar y usar recursos bibliográficos, además de fuentes de datos adecuadas. El análisis inicial obliga . . . a revisar qué se conoce del tema de estudio, qué se necesita para resolver el problema y qué debería hacerse para resolverlo” (Muñiz Solari, 2004, p. 52). En ese proceso de descubrimiento, experienciación y elaboración se van desarrollando los aprendizajes. Tal como menciona Furman (2016):

Los niños aprenden haciendo predicciones y experimentando continuamente, haciendo inferencias sobre sus acciones y también sobre las acciones de otros. De esa manera, obtienen evidencia que los va ayudando a aprender, explorando relaciones causales y poniendo a prueba distintas ideas acerca de cómo funciona el mundo. (p. 30)

Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos, en adelante ABP, muchas veces es confundido con la propuesta metodológica analizada precedentemente, el Aprendizaje Basado en Problemas o PBL. Si bien ambas son parte de las metodologías activas sobre las que se viene indagando, mantienen ciertas distinciones entre sí. Mientras que el PBL se centra en un ciclo de trabajo que plantea el análisis y definición de problemas amén de la propuesta de respuestas o soluciones a dichas problemáticas, proceso a partir del cual se genera el aprendizaje; el ABP, por su parte, se origina en un interés en común alrededor del cual se investiga constructivamente; se comparten saberes; se transforma y reconstruye el conocimiento; y se planifican y ejecutan las acciones necesarias para alcanzar a elaborar un producto final que puede ser un bien, un servicio o una información.

Si bien en ambas metodologías se propone un proceso de reflexión, a partir del ejercicio experiencial activo, Huber (2008) parece encontrar la clave que los distingue al manifestar que la gran diferencia entre ellos radica en que “el método de proyectos de

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



aprendizaje es apto a vincular el aprendizaje teórico y práctico, además de incluir elementos de la vida fuera de las instituciones de educación” (p. 59), lo que permite dar vida al producto final que se debe construir como cierre del proyecto. Cabe destacar que la mayoría de las veces, dentro del trayecto que implica la elaboración del producto final del proyecto, suelen sucederse una serie de problemas a resolver, con lo que, de acuerdo a cómo sean tratadas y resueltas dichas problemáticas, podría implicarse una suerte de PBL dentro del ABP.

Los orígenes del Aprendizaje Basado en Proyectos no están tan claramente delimitados como los del ABP, pero se puede asegurar que las acciones iniciales en este sentido se remontan a fines del siglo XIX y principios del siglo XX. UNICEF en su publicación *El Aprendizaje Basado en Proyectos en PLaNEA*, propone como sus antecedentes directos, las experiencias del “trabajo de John Dewey de finales del Siglo

XIX, que proponía “aprender haciendo” y que luego concretó Kilpatrick¹² como método de proyectos” (2020, p. 9). De acuerdo con Huber (2008) “se encuentran las primeras propuestas y descripciones del método de proyectos entre los años 1900 y 1933” (p. 73). Por su parte, Pecore (2015) manifiesta que las raíces del ABP se remontan a los primeros educadores progresistas de Estados Unidos quienes proponen resolver problemas reales de forma práctica, estrategia que ya a fines del siglo XIX se aplica en la mayor parte de las escuelas secundarias y primarias del país. Este mismo autor expresa que “de manera similar a cómo el método de proyecto se basó en la psicología del aprendizaje de Thorndike, PBL [ABP] se basa en la teoría del aprendizaje constructivista influenciada por el trabajo de los psicólogos de principios del siglo XX Piaget, Vygotsky y Brunner” (p. 159).

Si se toma al método de proyectos de Kilpatrick como el antecedente directo del ABP, se tiene que dejar en claro que la adaptación de uno a otro se da especialmente en el rol del docente dentro del proceso: mientras que en las ideas originales el



aprendizaje era totalmente autodirigido por el estudiante, en la versión actual se entiende que el educador es quien guía y promueve la capacidad de pensar del alumno dentro de esa actividad constructiva independiente. El docente debe propiciar los espacios, acompañar y motivar a los estudiantes para llevar adelante el trabajo en equipo, la colaboración y cooperación, el respeto mutuo y la participación activa, de modo que puedan alcanzar una autonomía de aprendizaje. Las ideas del constructivismo son claves para entender este cambio del rol del docente; tal como refiere Tigse Parreño (2019) el educador pasa “de ser un mero trasmisor de conocimientos, a un ente innovador, que crea situaciones significativas de aprendizaje utilizando estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas que permitan activar los conocimientos previos de los estudiantes” (p.27).

En la presentación de UNICEF (2020) sobre el aprendizaje basado en proyectos, se definen una serie de preceptos básicos que responden al ABP, entre los cuales aparecen:

- los aprendices como centro del ambiente de aprendizaje para fomentar su compromiso activo;
- el estímulo del aprendizaje cooperativo y bien organizado como respuesta a la naturaleza social del aprendizaje;
- el ejercicio pleno de las emociones esenciales para el aprendizaje tales como las motivaciones del aprendiz y las asociadas al esfuerzo por el logro;
- el planteo de un ambiente de aprendizaje inclusivo y sensible a las diferencias individuales entre los aprendices;
- la evaluación del proceso con énfasis en la retroalimentación;
- la “conexión horizontal” entre áreas del conocimiento y entre distintas materias, así como la conexión con la comunidad y con el mundo.

El aprendizaje basado en proyectos se concibe como un espacio que da lugar a



alguna iniciativa propia de los estudiantes, con lo que el interés que manifiesten será auténtico y la motivación sostenida, no sólo a partir del trabajo compartido sino de la reflexión conjunta sobre los pasos a seguir y los logros alcanzados. Este componente reflexivo, o de acuerdo a Frey (1982) citado en Huber (2008) “fases de meta-interacción” es clave para la autonomía individual y colectiva, ya que permiten tanto “organizar o reorganizar el flujo del proyecto como discutir sobre el proceder e interacciones personales en el proyecto” (p. 74). Es importante que durante el proceso se favorezcan los tiempos de intercambio de ideas y perspectivas que le permitan a los estudiantes interactuar, expresar opiniones y construir nuevos saberes a medida que desarrollan competencias relacionadas con la reflexión, la comunicación y la participación.

Relación de las Metodologías Activas con el Desarrollo de Capacidades Permanentes

El desarrollo de capacidades permanentes relacionadas con los modos de aprender, de actuar, de pensar y de relacionarse, requiere de un proceso activo, de progresiva complejidad y autonomía que se mantenga en el tiempo. No se aprenden de manera teórica sino que se desarrollan en la práctica, mediante procesos de acción y reflexión. Tal como se menciona en el Marco Nacional de integración de los aprendizajes del Ministerio de Educación (2017):

Su aprendizaje supone que los y las estudiantes tengan reiteradas, sistemáticas e intensas oportunidades de poner en juego estas capacidades, en distintos contextos, en variadas situaciones y en vinculación con diversos contenidos. Se trata de diseñar situaciones de enseñanza que involucren a los estudiantes en desafíos cognitivos de complejidad creciente que los convoquen a construir nuevos saberes de modo tal que, al poner en juego estas capacidades, motiven su desarrollo y les permita ser conscientes de su progreso. (p. 12)

Pero para que este ejercicio continuo sea propicio y eficiente, precisa del diseño

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



de ambientes de aprendizaje que predispongan a la participación activa de los estudiantes. Shuell (1986) citado en Huber (2008) aclara que estas propuestas deben responder a cinco rasgos esenciales del aprendizaje, que :

- Aprendizaje activo: cada quien solo puede aprender por sí mismo, nadie podrá obligar a que alguien aprenda, por más clase magistral que imparta.
- Aprendizaje autorregulado: cada estudiante debe poder aprender a organizar su tiempo y esfuerzo para el desarrollo de su aprendizaje.
- Aprendizaje constructivo: el conocimiento de cada uno, no es una copia-espejo de la realidad, sino una interpretación y reelaboración de percepciones o experiencias, en relación con saberes y opiniones previas.
- Aprendizaje situado: los contextos de aprendizaje deben estar implicados en la realidad de los estudiantes para que les ofrezcan la posibilidad de aplicar los conocimientos adquiridos en diversas situaciones.
- Aprendizaje social: aprender es un proceso social, forma parte de la interacción con otros.

Las metodologías activas detalladas cumplen con los cinco rasgos mencionados precedentemente, ya que se piensan a partir de la concepción de un estudiante protagonista de su propio proceso de aprendizaje, desarrollado en un contexto que le es propio y como parte de equipos de trabajo colaborativos y cooperativos. Por lo que, si estas estrategias son bien planificadas e implementadas, serán susceptibles de favorecer el desarrollo de capacidades permanentes tales como el compromiso con sus acciones y la responsabilidad de participación en el trabajo con otros, las técnicas y habilidades para la resolución de problemas, la comunicación asertiva y el pensamiento crítico. La aplicación de estas metodologías como estrategias de enseñanza y aprendizaje facilitan la aproximación a los contenidos de modo práctico, colaborativo y reflexivo a la vez que permiten el ejercicio de habilidades, actitudes y valores sociales,



que abarcan los dominios cognitivos, interpersonales e intrapersonales.

Aprendizaje Interdisciplinario

Conceptualización

El trabajo interdisciplinario es una de las necesidades emergentes de los tiempos en que vivimos, donde ciencia y tecnología se entrelazan en diversos aspectos de la realidad social, cultural, económica y política de las diversas regiones del mundo; por lo que la educación no puede dejar de integrar estrategias y proyectos interdisciplinarios al proceso de enseñanza y aprendizaje. La ubicuidad del acceso al conocimiento en red, la masificación del uso de dispositivos y el constante desarrollo tecnológico de los tiempos en que vivimos, hacen necesaria la adecuación educativa tendiendo hacia una propuesta más integral y colaborativa. Tal como explica Piaget (1976) citado en Libow y Stager (2019):

Tanto en la universidad como en la escuela secundaria, se necesitan docentes que realmente conozcan su materia pero que la aborden desde un punto de vista siempre interdisciplinario; es decir, que sepan cómo dar un sentido

general a las estructuras que utilizan y las integren a sistemas globales que combinen las demás disciplinas con el espíritu de la epistemología para lograr que sus alumnos siempre sean conscientes de las relaciones entre su área específica y las ciencias como un todo. Tales personas no son muy frecuentes hoy en día. (pp. 32 y 33)

El ejercicio interdisciplinario en educación propone la integración de temáticas y herramientas de distintas asignaturas en pro de un trabajo más asociado a la realidad, bajo un proyecto en común. “La interdisciplinariedad implica una voluntad y compromiso de elaborar un contexto más general, en el cual cada una de las disciplinas en contacto son a su vez modificadas y pasan a depender claramente unas de las otras” (Torres Santomé, 2019, p. 5). Ese contexto general que da marco al trabajo interdisciplinario le



da la posibilidad al estudiante de lograr una transferencia de saberes a la vez que lo prepara para ser capaz de dar solución a diversas situaciones problemáticas. De ese modo, en palabras del mismo autor, Torres Santomé (2019) “la motivación para aprender es mayor, pues cualquier situación o problema que preocupe o interese a los estudiantes podrá transformarse en objeto de estudio” (p. 5).

En suma, la interdisciplinariedad constituye una necesidad pedagógica para adecuar la educación a los tiempos que corren, pues la complejidad que lo caracteriza implica un abordaje multidimensional de la realidad, que se hace imposible de alcanzar en un proceso educativo organizado en disciplinas aisladas con contenidos fragmentados. Tal como refieren Llano Arana et al (2016) “la escuela debe prepararse para asumir desde sus planes de estudios la integración de las disciplinas que lo conforman, para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias en el currículo” (p. 325). En el mismo orden, Torres Santomé (2019) explica que una de las ventajas de este tipo de propuestas está en que gracias a ellas los alumnos trabajan “en la solución de problemas sociales, tecnológicos y científicos, contribuyendo al mismo tiempo de forma decisiva a esclarecer nuevos y ocultos problemas que no pueden ser vislumbrados por análisis disciplinares” (p. 6).

La Metodología STEAM y la interdisciplinariedad educativa

Desde fines de la década del '80, en los países desarrollados, se generan varias iniciativas de trabajo interdisciplinario que proponen darle un lugar privilegiado a los contenidos de ciencia y tecnología a partir de los cuales el alumno pueda desarrollar las habilidades necesarias para ser un ciudadano participativo, responsable y cooperativo. Entre estos proyectos, se puede destacar el *Integrated Mathematics, Science, and Technology (IMaST) Program*, un plan de trabajo colaborativo surgido a principios de los años 90, en la Universidad Estatal de Illinois, en su Centro de Matemáticas, Ciencia y Tecnología (CeMaST). El *IMaST* se plantea como una propuesta de estudios que integra



contenidos de las tres disciplinas referidas, con el objetivo de promover el desarrollo de un currículum modular, enmarcado bajo núcleos temáticos comunes a cada área.

Más avanzada la década del 90 se utiliza la sigla *STEM* (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) para referirse a este tipo de propuestas de contenidos educativos relacionados con ciencia, matemáticas, ingeniería y tecnología, e incluso, tal como refiere Vázquez Giraldo (2014), “muchas naciones están investigando y legislando políticas públicas para sustentar el uso y mejora de la Educación en STEM” (p. 43) o, su adaptación *STEAM*. Este último término hace referencia a la integración del arte a los espacios anteriores, entendido como área de diseño de los materiales y presentaciones, razón por la cual se le agrega la “A” a la sigla que designa la metodología.

Esta metodología se fundamenta en el trabajo activo, colaborativo, creativo y reflexivo. Furman (2016) la explica como un paradigma que “destaca la importancia de articular los saberes en ciencias, tecnologías y matemática con una mirada ‘ingenieril’ sobre el mundo, que parta de la identificación de problemas y la búsqueda de soluciones creativas” (p. 10) el que, a partir de la integración de las posibilidades de las tecnologías de diseño y el arte, permite fomentar la creación colectiva. Este concepto mantiene relación estrecha con lo dicho sobre las metodologías activas, en especial al ABP, al que se le da un enfoque más orientado a la apropiación de las tecnologías para la producción y el desarrollo del pensamiento científico-tecnológico tan necesario para las nuevas generaciones. Al respecto Vázquez Giraldo (2014) menciona:

Pedagógicamente hablando es un aprendizaje interdisciplinario basado en proyectos, basado en problemas, en estudio de casos, e investigativo, donde los docentes deben tener las competencias necesarias para centrar la enseñanza en los intereses de los estudiantes, ya que, un estudiante con formación STEM no solo será un innovador, un pensador crítico, también será capaz de hacer conexiones significativas entre la escuela, su comunidad, el trabajo y los



problemas del mundo real. (p. 24)

Fundado en concepciones constructivistas y socioconstructivistas del aprendizaje, este paradigma de trabajo en educación favorece el desarrollo de capacidades prioritarias tales como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas, las que de acuerdo con Fumec (2013) citado en Vásquez Giraldo (2014) “son habilidades esenciales para que todos tengan más oportunidades y aporten al desarrollo y aplicación de avances científicos y tecnológicos” (p. 23).

La Planificación de Proyectos Interdisciplinarios

Es posible definir cuatro aspectos muy distintivos de la educación tradicional: asignaturas con contenidos fragmentados, docentes que imparten clases expositivas, actividades de resolución individual y evaluación calificante a través de exámenes aplicados al cierre de un nodo conceptual. Sin embargo, tal como se viene planteando desde inicios de este documento, las transfiguraciones sociales y culturales piden un urgente cambio de paradigma educativo para el cual un planteo interdisciplinario del trabajo áulico, puede ser una excelente oportunidad de mejora.

Según Llano Arana et al (2016), para llevar a buenos términos un proyecto interdisciplinario, se deben proponer un sistema de “estrategias curriculares” a partir de las cuales se aborde el proceso pedagógico con “el propósito de lograr objetivos generales relacionados con determinados conocimientos, habilidades y modos de actuación. . . que no es posible lograrlos con la debida profundidad desde la óptica de una sola disciplina o asignatura“. Para ello, el autor insta a lograr una unificación de los diversos espacios curriculares, a partir de la interrelación de contenidos, métodos y estrategias a través de un proyecto común.

Al momento de diseñar un proyecto de este tipo, que responda a la formación para los tiempos que corren, se debe pensar en un propuesta que contemple diversos



aspectos tales como: la resolución de problemas reales y contextualizados a partir de la ejecución de diversas técnicas de pensamiento y aprovechamiento de las TIC; el trabajo en grupo que implique el desarrollo de la responsabilidad y la participación comprometida; el aprendizaje autónomo y la organización y autorregulación de tiempo y esfuerzo; las posibilidades de autoevaluación y/o coevaluación; la capacidad de expresión y comunicación asertiva; y la producción de saberes de diverso tipo.

Por otra parte, un proyecto interdisciplinario debe contar con instancias curriculares comunes y otras individuales, esto es, actividades más acotadas que respondan al desarrollo de los contenidos o dimensiones teóricas propias de cada asignatura involucrada y otras interdisciplinarias necesarias para alcanzar los objetivos propuestos para el proyecto. Así, por ejemplo, si matemática y tecnología planifican una competencia de videojuegos de tenis de mesa en una feria escolar, como actividades individuales de podría dar que en matemática se proponga la realización de mediciones de la cancha. Para ello, analizará las líneas que la conforman y registrará los posibles desplazamientos de la pelota en un graficador, de modo que se puedan trabajar contenidos sobre ejes de coordenadas y traslación en el espacio. Por otra parte, el área de tecnología podrá solicitar como actividad propia, que se analicen diversos tutoriales

sobre el diseño de videojuegos de ping pong programados con bloques para luego crear una infografía sobre los aspectos a valorar para la propia creación. En cambio, entre las actividades interdisciplinarias podría aparecer por ejemplo, el armado de los stands de la feria para lo cual debe haber mediciones y cálculos de espacio, diseño de señalética e imagen del grupo, etc.

El trabajo interdisciplinario requiere de un sistema de previsión flexible, es decir, una planificación que permita la adaptación a diversas situaciones propias de las asignaturas que lo conforman, el grupo con el que se trabaja, los acontecimientos que surgen en el diario de cada institución y otras. Tendrán que provenir de una selección



de contenidos priorizados y responder a una situación contextualizada que responda a la realidad que viven los estudiantes. No hay recetas mágicas ni listas de proyectos descargables para realizar ya que no existe un proyecto exitoso que pueda implementarse en dos situaciones distintas sin algún tipo de adaptación que lo convierta en propio y particular de ese momento, grupo y lugar en el que se desarrolla.

La Evaluación de los Proyectos Interdisciplinarios

Tal como expresa Edith Litwin (2008) “seguramente, no hay una sola manera de evaluar correcta” (p. 173) aunque sí se puede asegurar que debe estar alineada tanto con los objetivos o competencias a lograr, como con las actividades desarrolladas y los recursos ofrecidos, de modo que deje de considerarse como un momento punitivo y de lugar a favorecer las producciones de los estudiantes. La misma autora marca claramente las características de lo que puede considerarse una buena práctica evaluativa, entre las que menciona: evaluaciones sin sorpresas; relacionadas íntimamente con el clima, ritmo y tipo de actividades que se desarrollan a diario en la clase; atractivas para los estudiantes y con consecuencias positivas para el aprendizaje.

El sistema de evaluación clásico propone un momento evaluativo final, puntual, externo, que consiste en la aplicación predominante (o exclusiva, en algunos casos) de instrumentos cuantitativos, centrados en la valoración de contenidos memorizados, en fin, como un medio que se limita a “aprobar, promover y certificar” (Anijovich y Cappelletti, 2018, p. 13). Las evaluaciones constructivistas, basadas en procesos, por el contrario, permiten a los profesores establecer varios hitos del proyecto y diferentes criterios para el éxito (Blikstein y Valente, 2019, p. 270), dando lugar a la valoración del desarrollo de capacidades tales como las de participación, pensamiento y problematización.

Por lo antedicho, si se está trabajando transversalmente, con un proyecto que propone el desarrollo de capacidades, los momentos evaluativos deben ser



consecuentes con estas características. En estos casos, sería más adecuado hablar de “proceso evaluativo” que de evaluación puntual, de modo que permita abordar la aplicación de diversos instrumentos, técnicas y tipos de evaluaciones, que proporcionen información válida sobre toda la secuencia de trabajo que han desarrollado los estudiantes. En palabras de Camilloni (1998):

La evaluación de los aprendizajes se realiza sobre la base de un programa que, al servicio de la enseñanza y del aprendizaje, está constituido por un conjunto de instrumentos de evaluación. Dado que cada tipo de instrumento permite evaluar diferentes aspectos de los aprendizajes de los alumnos, es menester garantizar la pertinencia y calidad técnica del programa considerado integralmente como una estructura, así como la de cada uno de sus componentes. (p. 67)

Por otra parte, al hablar de proyectos transversales se debe pensar en la posibilidad de crear un sistema de evaluación que permita obtener información válida para cada una de las asignaturas involucradas. En ese caso, los procesos evaluativos deben estar enfocados en la estimación del desarrollo de las “capacidades y habilidades que atraviesan los distintos espacios curriculares y proyectos en los que participan los y las estudiantes que se focalizan y priorizan en relación con los contenidos que se enseñan” (Gerencia Operativa de Currículum, 2022, p. 16). Utilizar diversos instrumentos evaluativos como las guías de observación, los portafolios¹³, los debates, las defensas de trabajos, etc. permiten llevar adelante una evaluación de desempeños permanente.

Una de las posibilidades para poder planear una evaluación transversal asertiva, es establecer en la misma planificación del proyecto, una rúbrica¹⁴ con las dimensiones correspondientes a cada capacidad a valorar, relacionadas con cada una de las áreas. Por ejemplo, si en un proyecto en el que se desarrollará un producto digital para



promocionar la separación de residuos en la que, entre otras, se tendrá en cuenta la capacidad de ejecución de una ciudadanía responsable: el área de tecnología podría incorporar dimensiones relacionadas con los derechos de autor; matemática las de lectura y análisis de gráficas de datos; naturales las de cuidado de medioambiente; y así con cada espacio involucrado.

Más allá de obtener una calificación para poder volcar a la libreta del estudiante, es fundamental no perder el objetivo que se persigue con el proceso de enseñanza, que tiene que ver con el desarrollo del saber conocer, el saber hacer y el saber ser. Por ello, un momento trascendental a la hora de evaluar es la retroalimentación del docente y por qué no de los compañeros de clases. Esta retroalimentación no es “corregir para calificar” sino que implica la aproximación a otra forma de solución más eficiente y eficaz de la presentada, que favorezca el proceso metacognitivo y la aproximación reflexiva a nuevos saberes.

Tal como refieren Libow y Stager (2019) citando los Estándares de Ciencias para la Próxima Generación (2013):

En el futuro, las evaluaciones de ciencia no van a hacer foco sobre la comprensión de los alumnos de las ideas centrales separadas de sus habilidades para usar las prácticas de ciencia e ingeniería. Van a evaluar los dos factores juntos, lo cual demostrará que los alumnos no solo “conocen” los conceptos científicos, sino que también pueden utilizar lo que comprenden para investigar el mundo natural mediante prácticas de indagación científica o resolver problemas relevantes con las prácticas de diseño de ingeniería.

La Interdisciplinariedad Orientada al Desarrollo de Capacidades Permanentes

El trabajo interdisciplinario prepara al estudiante para su ejercicio ciudadano,

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



otorgándole la posibilidad de proyectar una vida social participativa y colaborativa con capacidad de dar solución a los problemas del mundo real; en otras palabras, favorece el desarrollo de capacidades necesarias para vivir y desarrollarse en la sociedad en que vivimos. Al respecto, el Marco Nacional de integración de los aprendizajes desarrollado por el Ministerio de Educación (2017) destaca:

Cabe señalar que estas capacidades no refieren a contextos de uso específicos, sino que representan herramientas transversales para el desempeño en situaciones vitales de la esfera familiar, ciudadana, laboral, académica, entre otros. En su desarrollo se entranan y posibilitan entre sí diversos rasgos de tipo cognitivos, intrapersonales e interpersonales, con predominio –en cada situación– de algunos sobre otros. Los rasgos cognitivos refieren a las capacidades facilitadoras del conocimiento, aquellas que operan directamente sobre la información recogiendo, analizando, comprendiendo, procesando y guardando diversos conocimientos para, posteriormente, poder recuperarlos y emplearlos de manera pertinente.

Los interpersonales son aquellos que remiten a las posibilidades de los/as estudiantes de vincularse con otros, comunicar sus ideas, y comprender crítica y respetuosamente las del resto. Los intrapersonales, por un lado, hacen referencia al conocimiento del estudiante sobre sus propios procesos cognitivos, es decir, sus procesos metacognitivos; y, por otro, a la capacidad de control de dichos procesos –organizarlos, dirigirlos y modificarlos– para lograr las metas del aprendizaje, es decir, sus procesos ejecutivos. (p. 14)

Para poder trabajar con esta multiplicidad de aspectos a ejercitar, es necesaria una labor conjunta, cooperativa, transversal, que permita abordar contenidos significativos para los estudiantes, de modo integrado y contextualizado. Por ello, el trabajo interdisciplinario es vital a la hora de fomentar el aprendizaje fundado en el



desarrollo de capacidades y competencias. No se debe cometer el error de suponer que este tipo de propuestas abandonan o dejan de lado los contenidos; muy por el contrario, los integran en proyectos comunes superadores. Sobre este punto, el mismo Ministerio de Educación de la Nación (2017), mediante el MOA, insta al ejercicio de las capacidades permanentes mediante un trabajo interdisciplinario, indica:

Las capacidades atraviesan transversalmente los contenidos disciplinares y las áreas del conocimiento y no pueden ser desarrolladas en un “vacío” sin integrarse o articularse con los contenidos. Son una combinación de saberes, habilidades, valores y disposiciones, y se alcanzan como resultado de tareas complejas en las que se ponen en juego tanto el “saber” como también el “saber hacer”. (p. 15)

Esta posibilidad de acceder al “saber” y “saber hacer”, a partir de la resolución de problemas que pongan en juego el ejercicio del conocimiento científico y tecnológico, le dan un lugar privilegiado al trabajo interdisciplinario. Tal como refieren Llano Arana et al (2016), “las relaciones interdisciplinarias en el proceso de enseñanza aprendizaje como vía principal para desarrollar el conocimiento científico” (p. 321). E incluso van más allá, pues los mismos autores, citando a Isla Vilachá (215) sugieren que hoy en día debido a “la naturaleza cambiante del conocimiento y la complejidad que tienen los problemas para ser resueltos, hacen que el concepto de disciplina . . . deba ser cambiado y aparezcan nuevos conceptos como los de interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad” (p. 322).

En suma, las características científicas, culturales, tecnológicas y sociales de hoy en día, recaen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, exigiendo un cambio de paradigma educativo, que se vuelque hacia la producción activa, colaborativa, creativa, capaz de resolver problemas y que aproveche las posibilidades que ofrecen las tecnologías, de modo que le otorgue al estudiante la oportunidad de desarrollar



capacidades primordiales para la vida en la sociedad del siglo XXI. Como se verá seguidamente, una de las vías idóneas para integrar de modo práctico la diversidad de constructos vistos, es la aplicación de los valores, fundamentos y comportamientos característicos de la cultura *maker* a la educación.

Cultura Maker y Maker ED

El Movimiento Maker y su Condición de Cultura

El movimiento *maker* se origina en los años 50, aunque se da a conocer con mayor intensidad a principios del siglo XXI, tomando como evento clave la aparición en el 2005 de la revista *Make Magazine*, un producto de Dale Dougherty donde se invitaba a publicar proyectos *DIY* desarrollados con elementos de electrónica, informática, robótica, metales, madera y otros. Se puede comprender la esencia de este movimiento al analizar las palabras del mismo Dougherty (2012):

La revista *Make*, que fundé en 2005, se remonta a las revistas que alcanzaron su apogeo a mediados del siglo XX, como *Popular Mechanics*, en las que se veía la actitud de “Si es divertido, ¿por qué no hacerlo?”. Tales publicaciones a menudo ayudaron a las personas a comenzar un pasatiempo y aprender nuevas habilidades. Además, ayudaron al nuevo aficionado a encontrar una comunidad de hacedores con ideas afines para hablar sobre el tema.

La *Maker Faire*, que comenzó en el Área de la Bahía en 2006, un año después de la revista, amplió esta idea de aprendizaje y comunidad y creó un espacio donde los lectores de la revista podían reunirse para ampliar la conversación. En la Feria, un fabricante podría colocar un objeto creado por él sobre una mesa y hacer que la gente le pregunte al respecto. Tener ese tipo de conversación con una variedad de personas es la esencia de la revista, de las Ferias, y quizás de todo el movimiento. (p. 11)



En sí, la comunidad *maker* se forma como consecuencia de la iniciativa de un grupo de apasionados por las tecnologías, por descubrir su funcionamiento y, a partir de la curiosidad, la intuición y la colaboración, crear nuevos productos tecnológicos con sus propias manos. Fundamentado en las ideas de la *Ética DIY*¹⁵, este movimiento se propone construir o dar forma a las ideas creativas de sus miembros. Para ello, se vale del empleo de diversas herramientas y materiales que permiten el montaje artesanal de los proyectos.

En palabras de Susanna Tesconi (2018) este movimiento se basa en la filosofía hacedora, la que “consiste en la idea de que cualquier persona puede diseñar y crear sus propios artilugios gracias al acceso a conocimiento tecnológico compartido y a técnicas de fabricación digital y analógica” (p. 16). Si bien nace con el formato de algunos talleres independientes, poco a poco va sumando seguidores e instalando un modo de ser y vivir. Es por ello que hoy en día se habla de una cultura propiamente dicha.

Teniendo en cuenta que no hay una definición unánime en cuanto a lo que implica una cultura, para acotar su significado se puede decir que desde la psicología social se la considera una forma de organización caracterizada por un estilo de vida común, que agrupa a una serie de personas que comparten valores, creencias, costumbres y prácticas, y que, de acuerdo con Paez y Zubieta (2004) “se caracteriza por un estilo y regularidad de conductas y reglas de acción” (p. 25) que define la vida de sus miembros. Dicho de otro modo, la esencia de un grupo cultural radica en la definición y cumplimiento de normas y patrones de conducta que permiten orientar las acciones; valores compartidos que, según los mismos autores, Paez y Zubieta (2004), “juegan roles claves para el funcionamiento psicológico de los individuos y, aquellos que son centrales se reflejan en los textos y en las conductas colectivas” (p. 25).

En este orden, cabe decir que Mark Hatch en el año 2014 publica el *Maker*
Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Movement Manifesto, un libro que a pesar de contar con seguidores y detractores, reúne una serie de premisas sobre las prácticas maker y su ética, entre las que se encuentran:

- Hacer: como un fundamento de expresión y creación propia del ser humano en plenitud, cuyas creaciones se convierten en parte de sí mismos.
- Compartir: las producciones y saberes con los demás, como acción necesaria que complementa el hacer.
- Dar: lo que has fabricado, regalar desinteresadamente lo construido como obsequiar una parte de uno mismo.
- Aprender: como forma de vida; aprender sobre técnicas, materiales y procesos para compartir con otros.
- Equiparte: con las herramientas adecuadas para el desarrollo de tus proyectos pues estas herramientas son más baratas, sencillas y poderosas que cualquier objeto tecnológico acabado.
- Jugar: divertirse a partir de la construcción y sentirse orgulloso de sus aprendizajes, descubrimientos y producciones.
- Participar: del movimiento maker y colaborar con sus seguidores formando parte de los eventos, ferias y exposiciones.
- Apoyar: emocional, intelectual, financiera, política e institucionalmente al movimiento con el objetivo de crear un futuro mejor.
- Cambiar: la situación actual del mundo, seguir el cambio a partir del hacer como forma natural, incluso cambia este mismo manifiesto para hacerlo tuyo.

Tras evaluar estas premisas propias de los hacedores, se vuelve a confirmar el carácter de cultura que se le asigna a los maker. Ésta es entendida como una organización que, a partir del auge y desarrollo de las tecnologías originadas como un objeto de consumo, las llevan a convertirse en productos y herramientas útiles para dar forma a sus ideas y construir colaborativamente dispositivos y saberes, acciones



entendidas como una forma de vida.

La Cultura Maker en la Educación Formal: la Maker ED

Como fuera mencionado, la cultura *maker* se ha difundido a partir de espacios informales de desarrollo de proyectos creativos, donde los participantes convierten en realidad sus ideas en un ambiente de diversión y libertad, a la vez que comparten saberes y producciones. Con el tiempo, se advierte que este tipo de encuentros donde se aprende de forma divertida, libre, de acuerdo a los propios intereses y en cooperación con otros, son plausibles de llevar a contextos específicos de aprendizaje, dando lugar al desarrollo de los primeros pasos en la educación con enfoque *maker*.

Entre las características principales de la educación *maker* aparece como punto primordial lo que se viene trabajando desde el principio de este escrito, el foco de la experiencia educativa está puesto en el estudiante en contexto, quien se convierte en protagonista de su propio aprendizaje al aprender haciendo. Este enfoque activo y colaborativo de las propuestas educativas, ya planteada por Dewey a fines del siglo XIX con su principio del *learning by doing*, invita al docente a facilitar a los estudiantes un espacio de exploración más que adquirir el rol de expositor de saberes. Este fundamento experiencial de las ideas de Dewey, es explicado por Libedisnky (2018):

Las actividades que se propongan en la escuela permitirán a los estudiantes conocer y comprender algunas conexiones que podían haber sido imperceptibles con anterioridad. Se puede aprender mientras se hace algo, aunque inicialmente no se lo comprenda. Se puede aprender, aunque en un comienzo no se perciban ni se anticipen las consecuencias o las posibles conexiones. Se aprende cabalmente -por tanto- cuando se realizan acciones y se logran resultados. Este proceso es prolongado, toma tiempo y saca a la luz vínculos que habían pasado inicialmente inadvertidos. (p. 3)

El mismo Dougherty (2012), haciendo referencia a las ideas de Dewey y su íntima



relación con la ética *DIY*, expresa:

Veo el poder de involucrar a los niños en la ciencia y la tecnología a través de las prácticas de creación y experiencias prácticas, a través de retoques y desarmado de cosas. Las escuelas parecen haber olvidado que los estudiantes aprenden mejor cuando están comprometidos; de hecho, el mayor problema en las escuelas es el aburrimiento. Los estudiantes se sientan pasivamente, se espera que absorban todo el contenido que se les presenta sin mucho contexto. El contexto que falta es el mundo real.

El aprendizaje *maker* da lugar a la cooperación y en su proceso de práctica, a la interacción a partir de la cual los estudiantes aprenden elaborando proyectos, modificando el entorno y compartiendo saberes y producciones con sus compañeros y a la comunidad. A la vez, ese proceso investigativo y de creación “con” y “de” tecnologías, propicia el ejercicio de capacidades propias de este siglo como el pensamiento crítico, el trabajo con otros y la comunicación, amén de aprender a hacer y aprender a ser. Tal como menciona Taylor (2016), la ética *maker* en la que se fundamentan estas acciones, promueve la concepción de que las personas sean más que meros consumidores de tecnología y encarnan el modelo de aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Las primeras propuestas educativas basadas en el *making*, tales como talleres extraescolares, clubes creativos y centros culturales de innovación, quedan relegadas a iniciativas dentro del ámbito de la educación no formal. En Argentina, tal como fuera mencionado al inicio de este documento, aparecen Mala Praxis de UNTreF, los Clubes Sociales de Innovación (CSI) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Buenos Aires, los Centros Culturales Provinciales tales como Comecoco, Agosto Digital, Espacio Lab, Identidades Transmediales y una enorme cantidad de propuestas de menor envergadura desarrolladas a lo largo del país.

Sin embargo, aun a pesar de las grandes ventajas que puede aportar a los Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



aprendizajes la reflexión sobre la acción y la participación en la elaboración de conocimiento colectivo, las posibilidades de integrar este enfoque a la educación formal no parecen tener tanto éxito. En nuestro país, muchas escuelas privadas, en especial las de nivel primario, han integrado espacios *maker* a sus instalaciones, proveyendo la infraestructura y herramientas necesarias para implementar los proyectos. Pero, aun así, la mayor dificultad que aparece para la implementación efectiva de procesos educativos de enfoque *maker* en estos ámbitos, tiende a ser la falta de capacitación docente para lograr la innovación pedagógica necesaria para llevar adelante las estrategias hacedoras en sus clases. Libow y Stager (2019) invitan a una reflexión muy interesante respecto a esta idea:

Hace cuatro décadas, Papert se preguntaba por qué las escuelas utilizaban las computadoras en formas tan poco imaginativas. Hoy en día podríamos parafrasearlo para preguntarnos por qué la comunidad de la "tecnología educativa" institucionalizada parece hacer gala de tal grado de ignorancia respecto de las posibilidades creadas por el movimiento *maker*. (p. 42)

De nada sirve contar con un *makerspace* en la institución educativa si no se cuenta con profesionales formados para aprovechar los beneficios de construir colaborativamente con tecnologías, relacionando los contenidos curriculares de diversas áreas bajo un proyecto integrador que permita dar libertad para investigar y aprender haciendo. Tesconi (2018) manifiesta la absoluta necesidad de crear espacios para la capacitación de los docentes en los que puedan desarrollar saberes y actitudes que les permitan ejercer el rol de guías, coordinadores y motivadores de estos procesos creativos y de investigación.

Maker ED: del Constructivismo al Construccinismo

Para que la integración de las tecnologías educativas a partir del enfoque *maker*
Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



de la educación sea auténtica, tal como se viene mencionando en párrafos previos, se

debe superar el paradigma educativo tradicional basado en la instrucción y transmisión unidireccional de los saberes. Partiendo de las ideas que propone el constructivismo y las metodologías activas que se relacionan con sus preceptos, es necesario lograr el diseño de entornos de aprendizaje que propongan la resolución de problemas y faciliten el logro de experiencias de creación a partir de la comunicación, la reflexión y la producción colaborativa. En sí se trata de aprender a partir de la experiencia para lograr una construcción de sentido. Tal como refiere Piaget, citado en Libow y Stager (2019), el aprendizaje requiere "que el estudiante aprenda, redescubra o al menos reconstruya cada nueva verdad, en lugar de simplemente recibirla" (p. 32).

El constructivismo, propuesto por Piaget sostiene que "los niños tienen muy buenas razones para no abandonar su cosmovisión solo porque alguien más, ya sea un experto, les diga que están equivocados" (Ackermann, 2001, p.1). Esta psicóloga establece que los conceptos son construidos por el aprendiz a partir de sus saberes previos y como resultado de su reconstrucción gracias a sus interacciones con el medio entre los que se encuentran los objetos cotidianos y las personas. Estas ideas son reelaboradas por Vigotsky, precursor del constructivismo social, quien le otorga mayor importancia a la interacción social con las demás personas, el entorno y la cultura, en este proceso de construcción de saberes. De acuerdo con Valente y Blikstein (2019) esta teoría define que:

La construcción del conocimiento por parte de los aprendices llega hasta cierto punto, ya partir de ahí, por mucho esfuerzo que haga el aprendiz, el contenido no puede ser asimilado. El aprendiz necesita la ayuda de un colega más experimentado o de un especialista, que asistirá en la construcción de estos nuevos conceptos. (p. 253)

Más adelante, es Papert quien interviene sobre esta idea, centrando sus



principios en el "aprender a aprender" a partir de la construcción. Akermann (2001) manifiesta que Papert, padre del construccionismo, está interesado en cómo los estudiantes se involucran a partir del uso y estudio de los artefactos, lo que logra elevar su motivación e impulsar el aprendizaje autodirigido hacia la construcción de nuevos conocimientos. En sus ideas se da primordial importancia a las herramientas, los medios y el contexto en el que se logra el desarrollo. En palabras del mismo Papert:

Hay una teoría psicológica que primero aprendí a apreciar de Piaget, pero que también se encuentra en Vygotsky y en otros teóricos. Esta teoría dice que el conocimiento no se transmite como la información pasando a través de una tubería. . . El conocimiento no se transmite, se construye. Cada individuo debe reconstruir el conocimiento. Por supuesto, uno no necesariamente hace esto solo. Todo el mundo necesita la ayuda de otras personas y el apoyo de un entorno material, de una cultura y una sociedad. Pero, aun así, el conocimiento debe construirse, y eso es lo que Piaget quiso decir con el término constructivismo.

El construccionismo agrega un segundo lado a la idea de Piaget del constructivismo. El constructivismo es la idea de que el conocimiento es algo que construyes en tu cabeza. El construccionismo nos recuerda que la mejor manera de hacerlo es construir algo tangible, algo fuera de tu cabeza, que también tenga un significado personal. (1990, pp. 9-10)

El construccionismo, desarrollado a mediados de la década de 1980, no sólo toma en cuenta las ideas del constructivismo, sino que se da como respuesta a un período donde los investigadores buscaban una alternativa para el uso de las computadoras en la educación. En esos tiempos, su utilización era enteramente instrumentalista y estaba enfocada en “transmitir información a través de tutoriales o programas de ejercicios y prácticas, lo que Papert llamó ‘instruccionismo’” (Valente y Blikstein, 2019, p. 254). Como alternativa, el construccionismo propone una concepción



del aprendizaje entendido como “un proceso continuo de construcción donde nos conectamos con conceptos a través de nuestras experiencias. El aprendizaje también es incremental, ya que nuestro conocimiento sobre uno mismo y nuestro mundo se

profundiza con cada interacción” (Morado et al., 2021, p. 1096) intercambio que se produce en ese contexto del cual el mismo estudiante es protagonista, condición por la cual, lo interpela.

En un estudio desarrollado por Papert, Cavallo, Stager y un equipo de colaboradores, a modo de intervención educativa en el Centro Juvenil de Maine¹⁶ que se propone no sólo el logro de aprendizajes por parte de los estudiantes, sino especialmente una transformación de su actitud para poder lograr su reinserción en la sociedad, se comprueban los beneficios de la propuesta constructora, entre ellos: la modificación de la conducta social de los jóvenes a partir de la supresión de incidentes de violencia y destrucción en el laboratorio de aprendizaje; el interés manifestado en sus proyectos, amén de dejar otras actividades de lado sólo por permanecer creando y aprendiendo más; la reversión de su escala de valores, aceptando el trabajo duro como antecedente del éxito; el incremento de la autovaloración al obtener logros en tareas que sabían que eran difíciles. Los autores consideran que estos cambios se logran especialmente a partir del diseño e implementación de una propuesta constructora, en la que se aplican:

Proyectos personalmente significativos determinados por los alumnos y no preestablecidos por otros, permitiendo períodos prolongados de tiempo para profundizar y robustecer la exploración, no solo enfocándonos en articulación del conocimiento principalmente a través del texto, sino facilitando la creación práctica de artefactos concretos y, por lo tanto, facilitando múltiples estilos de aprendizaje proporcionando herramientas superadoras de la idea informática 1 a 1, para que cada estudiante pueda crear múltiples proyectos simultáneamente y



expresar sus ideas en formas más parecidas a sus propias concepciones. (2004, p. 120)

Papert insta a la definición de una nueva teoría de la educación que tome a ésta como un todo, que supere las visiones parciales que existen hoy en día. Para lograrla, el autor propone un cambio de paradigma metodológico, ya que, si bien la metodología tradicional para estudiar la innovación es consecuente con una época en la que sólo eran posibles pequeños cambios, no resulta adecuada a los cambios radicales que la propuesta construccionista plantea (1990).

La propuesta de Papert crece a partir de su desarrollo del lenguaje Logo, un software educativo mediante el cual los estudiantes consiguen utilizar las computadoras como herramientas para el aprendizaje, dándoles lugar a que puedan programarlas y hacer realidad sus ideas en lugar de ser programados por ellas. Apoyado en esta primera creación, se enfoca en la construcción de lo que da en llamar “objetos para pensar”; estos son materiales físicos que se pueden usar para construir, proceso durante el cual se aprende a hacer y a pensar, alcanzando entonces dos tipos de dominios, el experiencial y el reflexivo. O, dicho en sus palabras: “objetos con los cuales pensar, objetos en los que se da una intersección de presencia cultural, conocimiento enraizado y la posibilidad de identificación personal” (Papert, 1984, p. 24).

Esos objetos, se enriquecen a partir de ambientes creados para representar la realidad, en donde se fomenta la exploración y construcción de artefactos y saberes y en donde se ofrecen las herramientas para lograrlas. Papert llama a estos espacios “microcosmos” pues no son meras simulaciones sino mundos reales en donde se explora, descubre, construye y aprende, dentro de un ámbito seguro y preparado para tal fin. “Los chicos llegan a saber qué es explorar las propiedades de un microcosmos seleccionado, no perturbado por cuestiones externas. Al hacerlo aprenden a transferir hábitos de exploración de su vida personal al terreno formal de la construcción de teorías



científicas” (Papert, 1984, p. 139).

De acuerdo con Badilla y Chacón (2004) hay un tercer concepto que se debe tener en cuenta en la teoría constructorista de Papert, y son las “entidades públicas”. Con este término se hace referencia al valor que cobra la mirada de los otros en la significatividad personal de las construcciones ya que el objeto producto de la creación,

al ser compartido con otros, se convierte en un constructo colectivo que fortalece los aprendizajes. El proceso de construcción es resignificado a partir de la acción colaborativa y cooperativa, que permite la socialización tanto del proceso de creación como del producto final.

Como se puede notar en los párrafos precedentes, en Papert y su postulado del aprendizaje constructorista, hay un claro anticipo de lo que implica la *Maker ED*, tanto en los objetos para pensar que remiten a los dispositivos y herramientas de construcción; como en las entidades públicas que implican el trabajo en equipo y la socialización de producciones; y en la formación de micromundos o microcosmos, que comprende la creación de ambientes de aprendizaje para la construcción activa de dispositivos y saberes. Es posible advertir en el enfoque *maker* de la educación, la integración de los constructos y perspectivas mencionadas ya que, en tal como explican Valente y Blikstein (2019), “el aprendizaje no es sólo el resultado de la interacción del aprendiz con los objetos y las personas que lo rodean, como propone el constructivismo de Piaget, sino el resultado del compromiso del aprendiz en la construcción de algo de su interés” (p.254) que obtiene significatividad a partir de esos objetos y personas.

Es momento de dar el paso para apropiarse de estas ideas y proponer la innovación en educación, aplicar los fundamentos del constructorismo para fomentar la cultura *Maker ED*ucativa y lograr que los estudiantes puedan apropiarse del mundo y construir mejores futuros posibles. En palabras de Libow y Stager (2019):

Así como veinticinco años atrás la programación en Logo ganó prestigio al Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



unirse a los ladrillos Lego para impulsar la robótica dentro del aula, actualmente los nuevos kits de herramientas de construcción dan una nueva vida al emocionante aprendizaje basado en proyectos. (p. 53)

Relación de la Maker ED con el Desarrollo de las Capacidades Permanentes

La *Maker ED* supone un alumno protagonista, el que en equipos de trabajo logra dar vida a sus proyectos dando rienda suelta a la creatividad, la cooperación y la iniciativa en espacios para la creación o construcción. Ya que implica un trabajo interdisciplinario, que integra el aprendizaje constructivo con tecnologías y se organiza en función de metodologías activas el ABP y el PBL, permite empoderar a los estudiantes quienes aprenden a aprender durante toda la vida. En consecuencia, favorecen el ejercicio de las capacidades permanentes postuladas en las documentaciones ministeriales vistas.

El aprendizaje *maker* contribuye a trabajar las capacidades del siglo XXI tales como la creatividad, la colaboración, el pensamiento crítico, la iniciativa, etc. (Taylor, 2016) ya que, a partir de su integración a los proyectos y escenarios educativos, da lugar a que los estudiantes puedan analizar problemas, proponer alternativas de solución e intercambiar saberes de forma experimental, a medida que descubren nuevas formas de hacer, de aprender y de ser. De acuerdo con las manifestaciones de Dougherty (2012), la educación *maker* permite que el alumnado aprenda a partir de la interacción con los demás equipos, tanto mientras están desarrollando sus productos como cuando llegan al momento de exponer ante sus compañeros, e incluso cuando lo pueden mostrar en ferias científicas.

Por otra parte, el aprendizaje *maker* implica un aumento de la autonomía de los estudiantes y, en consecuencia, de su autoestima. En su ejercicio, el error deja de ser algo punitivo y con matices de fracaso, muy por el contrario, se convierte en un paso más dentro del proceso que los obliga a seguir aprendiendo, a la vez que desarrollan



habilidades de superación y perseverancia. En estos procesos de aprendizaje activo, según Aguilar y Bize (2011) citados en Tigse Parreño (2019), se aprende haciendo, sintiendo y pensando, poniendo el cuerpo en acción para favorecer la autonomía que permita la construcción de nuevas ideas o conceptos y favorezca la adquisición de destrezas sociales

Finalmente, cabe resaltar que el trabajo en equipos desarrollado en estos espacios de formación *maker* dan lugar a la inclusión, ya que los estudiantes asumen distintos roles dentro del proceso, asociados a sus habilidades. De ese modo se logra la cooperación a partir de la interacción y se desarrolla el sentimiento de pertenencia a la vez que favorece el ejercicio de la tolerancia y el respeto hacia el otro. De acuerdo con Morado et al. además de saberes específicos disciplinarios, el aprendizaje debe incluir entre otros, el desarrollo de hábitos y habilidades que fomenten ser parte de un equipo y una comunidad (2019), donde, tal como señala Papert (1990), el objetivo de la educación es fomentar el desarrollo individual, es fomentar la independencia y un sentido de poder personal por parte de los niños.

La Planificación y Evaluación de Proyectos Maker

Las experiencias *maker* para el aula pueden estar planteadas como ABP, PBL, Aprendizaje por descubrimiento y otros; lo importante, de acuerdo a Libow y Stranger (2019) es que brinden espacios para el ejercicio creativo en función de la manipulación y el diseño de productos, donde los estudiantes se enfrenten a diversos problemas y puedan definir las estrategias para resolverlos por medio del hacer. Lo esencial en este tipo de proyectos es que den lugar al deseo de aprender, a promover la curiosidad y a proponer preguntas abiertas sin esperar a cambio una respuesta correcta. Para asegurarse de encontrar una respuesta positiva de parte de los estudiantes, es necesario plantear temáticas que les resulten interesantes, que los involucren a partir



de su realidad contextual, que se relacionen con el mundo real y se vinculen con problemas existentes. De ese modo se los invita a investigar, fomentando su curiosidad y sus habilidades para la experimentación emprendedora, lo que redundará en el desarrollo de su autonomía y autovaloración. Y aquí el rol del docente es clave, ya que tiene que encontrar el modo de repensar sus prácticas para correrse del lugar de enseñante y pasar a desempeñar el rol de facilitador, guía, motivador y promotor de aprendizajes en un contexto preparado para tal fin.

Lo que deberían estar aprendiendo en la escuela es que no necesitan que le enseñen para aprender. Esto no quiere decir que el maestro no sea una parte importante del proceso de aprendizaje. Ese maestro es, por supuesto, la persona más importante allí. Pero reconocer la importancia del maestro es muy diferente de reducir el aprendizaje al lado pasivo de ser enseñado. (Papert, 1990)

Los proyectos pueden tomar unas pocas clases, o abarcar un cuatrimestre entero, lo que no pueden dejar de tener es, en palabras de Morado et al. (2021) el fomento de “la originalidad y la creatividad, lo que permite analizar los problemas desde diferentes perspectivas y reutilizar los materiales disponibles, todo ello con el fin de encontrar el mejor resultado” (p. 1094). Del mismo modo, tomando las ideas expresadas

por Libedinsky (2018) en relación al rediseño de los espacios de aprendizaje que den lugar a la experimentación para conseguir una “escuela-laboratorio”, estas propuestas deben constituirse en promotoras de ambientes de innovación en donde, a partir de la integración de las tecnologías, se puedan desarrollar las capacidades de comunicación, indagación, expresión y construcción.

Si bien la interdisciplinariedad comprende un esfuerzo extra para la planificación de estas propuestas *maker*, es importante mencionar que tal como en el mundo real los problemas se resuelven apelando a diversos saberes, habilidades y procedimientos, el trabajo con proyectos transversales, que respondan a los contenidos de distintas áreas



del conocimiento, son una fuente de producción de saberes y desarrollo de capacidades de un alto valor pedagógico.

Finalmente, no se puede dejar de mencionar que el método evaluativo de este tipo de proyectos de creación y construcción, tiene que tomar en cuenta tanto el proceso como el resultado, estimando el desarrollo de capacidades cognitivas, comunicacionales, sociales y tecnológicas. Mosquera Gende (2018), propone cinco dimensiones a tener en cuenta al momento de valorar los aprendizajes *maker*:

- Iniciativa e intencionalidad (participación activa, decisiones o riesgos tomados).
- Resolución de problemas y pensamiento crítico (búsqueda de información, descomposición de pasos a seguir o factores, uso de herramientas y recursos adecuados).
- Comprensión de conceptos e ideas (hacer comentarios, aportar ideas, hacer preguntas, buscar soluciones o probar diferentes opciones).
- Creatividad y expresividad (conexión del proyecto con nuestros gustos e intereses, presentación de un producto atractivo visualmente o usar materiales de una manera novedosa).
- Implicación social y emocional (trabajo en equipo, ayudar a los compañeros,

sentirse orgulloso del trabajo realizado o compartir ideas con los demás).

Metodología de desarrollo

Ante todo, es necesario aclarar que este proyecto no se cierra en la entrega de la tesis. Se lo debe entender como un puntapié inicial en el proceso de colaboración con los docentes y las escuelas para aprovechar las ventajas de incorporar los valores de la cultura *maker* a la educación. Este artefacto digital está pensado como una primera aproximación a la cultura *maker* para su integración a la educación formal y al proceso



de diseño de planificación de un proyecto *Maker Educativo*. A la vez, se lo considera el dispositivo de lanzamiento de otro tipo de capacitaciones como son eventos presenciales en escuelas, las cursos-taller de modalidad combinada para instituciones educativas e incluso un diplomado en maker ED, entre otras.

Estrategia Metodológica

Para llevar adelante el presente trabajo se utiliza como estrategia metodológica el Design- Based Research (DBR), un paradigma investigativo especialmente programado para el área de la tecnología educativa y, en particular, para llevar adelante el proceso de elaboración de un artefacto físico o producción intelectual como pueden ser un programa de capacitación, una propuesta de intervención educativa, un entorno tecnológico para la formación (como es el caso de esta tesis) y algunas otras posibilidades educativas. De acuerdo con Rinaudo y Donolo (2010) “la investigación basada en diseños constituye una herramienta útil, no sólo para los investigadores interesados en estudiar los ambientes de aprendizaje mediados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación sino también para la formación de profesores” (p. 1).

Esta metodología lleva adelante un proceso que Plomp y Nieveen (2009) citados en Esteve Mon, Cela-Ranilla y Benito Crosetti (2019) definen como “sistemático e iterativo de diseño, desarrollo y evaluación de una determinada intervención educativa, cuyo objetivo no es solo dar solución al problema sino generar una serie de principios de diseño” (p. 80). En otras palabras, el DBR es un proceso iterativo que busca elaborar una propuesta de solución a determinadas problemáticas a partir del diseño de una intervención educativa, su desarrollo y su puesta a prueba en la práctica para alcanzar una evaluación que permita su mejora. La meta final del DBR es la “producción de novedades conceptuales y acciones de mejoramiento de la enseñanza” (Rinaudo y Donolo, 2010, p. 3).



Exploración Previa

De acuerdo con este marco, y a partir de la detección de la problemática relacionada con las dificultades que encuentra un docente ante el deseo y/o necesidad de aproximarse a la formación en *Maker ED*, el proceso metodológico llevado a cabo para desarrollar esta tesis se enfoca en un primer momento en el relevamiento e investigación de fuentes bibliográficas relacionadas con la cultura maker, la aplicación de la filosofía maker a espacios no formales y los principios de la *Maker ED* y el construccionismo. Como resultado de este proceso previo, se construyen las bases teóricas sobre las cuales idear y fundamentar el diseño del producto elaborado.

Teniendo en cuenta que el trabajo final de esta investigación tiene por objetivo la construcción de un material digital de capacitación online, para su diseño propiamente dicho, se consideran no sólo los basamentos teóricos mencionados sino la definición de una arquitectura práctica que favorezca su aplicación. Tal como refieren Cobb et. al (2003) el diseño de este tipo de artefactos debe cubrir con eficiencia dos aspectos “tanto una inclinación pragmática -‘ingeniería’ particular entendida como las formas para el aprendizaje- como una orientación teórica -desarrollo del dominio de las teorías específicas- que le de fundamento” (p. 9). Para ello se realizan diversas acciones que permiten recopilar información y adquirir destrezas para su construcción, tales como, recorrer y analizar sitios disponibles en internet que ofrecen capacitaciones similares; integrar los saberes y materiales propuestos por la directora de tesis; capacitarse en diseño instruccional a partir de la realización de un curso en la AcademiaBID¹⁷; llevar adelante algunos proyectos maker simples; y algunas otras.

Para comenzar a definir la idea del artefacto, se realiza una pequeña investigación en la red. Se consultan diversos medios de información en sus distintos formatos y algunos ámbitos de formación, tanto a distancia como presenciales en



Ciudad de Buenos Aires, para definir el nicho vacío a ocupar con el dispositivo a presentar. Paradójicamente, no se encuentra un producto acabado, de calidad, gratuito y disponible ubicuamente, que abarque las diversas instancias que un profesional de la educación precisa para dar sus primeros pasos de forma práctica en esta iniciativa. Por lo tanto, se crea un PLE (Personal Learning Environment)¹⁸ donde recolectar diversos recursos y fuentes útiles (Figura 1). Asimismo, y a partir de la información recabada, se registran a modo de lista borrador, algunas ideas sobre los contenidos que deberá tener el aula virtual a crear.

Figura 1

Personal Learning Environment (PLE)

Nota: Captura de pantalla del PLE desarrollado en Google Sites, accesible en <https://sites.google.com/view/pletesis/home>

Por otra parte, se comienza a seguir en las redes como LinkedIn, Twitter, Instagram y Facebook a personas, grupos y entidades vinculados al movimiento maker y en especial a aquellos que lo hacen con fines educativos. Complementariamente se abre la búsqueda también a otros relacionados con la programación y la robótica ya que muchas veces comparten proyectos interesantes que pueden adaptarse. Este método resulta muy fructífero ya que permite estar al tanto de novedades para investigar, talleres y webinars a los cuales concurrir y actividades a recrear.

Más adelante y con la finalidad de obtener ideas alternativas a las propias y las dispuestas en la bibliografía consultada, se busca obtener contacto con algunas personalidades destacadas en el ámbito maker, para concertar entrevistas¹⁹. Especialistas como Marisa Conde (Geniateka)²⁰, Andrea Roca (Chimeleta)²¹, Flavio Espeche Nieva (Robótica UNLAR) y Nadia Mir (Nambot)²² han accedido de muy buen grado a ofrecer su colaboración. De forma complementaria, se conversa informalmente con docentes de distintos niveles educativos, para recabar datos sobre sus inquietudes



y saberes respecto al tema.

Fase de Diseño

Con todo esto ya logrado, se encara el diseño en el cual se definen las características finales del dispositivo, el *bootcamp* virtual sobre la planificación de un proyecto maker.

Soporte digital.

En primera instancia, se selecciona el software que proporcionará el sistema de aprendizaje *online* que se necesita para su ejecución. Si bien se reconoce que existen otras posibilidades en cuanto a LMS (Learning Management System), se elige la plataforma Moodle en su versión 4.1, ya que es la más conocida y aceptada mundialmente. Este software, además de ser de licencia libre y descarga gratuita, admite una vasta cantidad de plugins y tiene un sistema de ayuda y tutoriales permanentemente actualizados.

Naming y Branding.

Seguidamente, se pasa a la elección del nombre del curso. Luego de probar diversas alternativas se opta por llamarlo *Bootcamp Introductorio Virtual: Proyectos*

Maker Educativos. Se considera que esta denominación cumple con los cuatro aspectos que se sugieren en la elección de nombres de cursos: de qué trata (introducción a los proyectos maker); a quién se dirige (personas relacionadas con la educación); cuál es su modalidad (virtual) y/o duración (*bootcamp*, por ende, intensivo y corto); y brevedad, no superando las 7 palabras.

A continuación, para complementar el proceso de definición de imagen, se busca una figura representativa a modo de perfil identificador del curso. Para ello se piensa en la simbolización visual de conceptos tales como aproximación, búsqueda, investigación. Surge la idea de asociarlo a unos binoculares. Se busca en Flaticon²³ y se obtiene uno que consiste en un plano medio de una persona mirando a través de los



binoculares. Se descarga y edita para asignarle colores, tal como se puede observar en la Figura 2.

Figura 2

Ícono que identifica el perfil del bootcamp

Delimitación de la propuesta.

Se establece que la funcionalidad de este *bootcamp* introductorio de acceso gratuito es guiar a los docentes en la realización colaborativa de un proyecto *Maker Educativo* para desarrollar en sus aulas. Para diseñar dicho proyecto, los cursantes deben identificar y considerar las posibilidades de aplicación al proceso educativo de los constructos básicos de la cultura maker, sus valores y fundamentos; analizar las características del rol de un docente maker y las estrategias que éste puede utilizar, para replantear las propias prácticas pedagógicas orientándose hacia metodologías de trabajo activas; proponer un prototipo de planificación de un proyecto maker para su aula, mediante un trabajo colaborativo entre pares; y finalmente, a modo de evaluación entre pares se los invita a valorar aciertos y deficiencias de un proyecto maker desarrollado por otros docentes, para lograr reforzar sus saberes a partir de la coevaluación.

Método de Diseño Instruccional.

Para el armado de la propuesta de capacitación, se revisan distintos modelos de diseño instruccional con el objetivo de elegir el más adecuado al proyecto. En una primera instancia se piensa en utilizar el modelo más reconocido hoy en día, el ADDIE, que propone un trabajo basado en cinco etapas de desarrollo secuencial de prototipado rápido²⁴: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Pero al analizarlo en profundidad y compararlo con otras opciones, se considera que el Jonassen es superador y más adecuado al propósito de este diseño.



El modelo Jonassen se fundamenta en un enfoque constructivista del aprendizaje, proponiendo el aprendizaje a través de la acción, la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento crítico. Este modelo está organizado en seis fases, a saber:

1. Problema: el ambiente de aprendizaje diseñado debe organizarse en función de un problema o pregunta que le da origen y se busca resolver.

El problema que da origen y guía el proceso de diseño de este *bootcamp* es: cómo planificar un proyecto *Maker Educativo* válido para ser desarrollado en el aula.

2. Casos Relacionados: en el desarrollo, se ofrece acceso a experiencias similares que el estudiante puede tener como guía para orientar su trabajo.

Durante la cursada los estudiantes acceden a distintos casos de aplicación de la cultura maker a la educación de modo que puedan ver en estos ejemplos

prácticos no sólo las herramientas puestas en acción, sino, el sistema de planificación y puesta en juego de la metodología de enseñanza y aprendizaje constructorista. Por un lado, durante los encuentros sincrónicos se trabaja en un caso relacionado con la salud y el ejercicio físico, que sirve de guía rectora a todo el proceso. Por otro lado, se ofrecen ejemplos en el material teórico-práctico, un baúl de recursos de creación colaborativa, fuentes bibliográficas de consulta y links de acceso a sitios oficiales de diversas tecnologías.

3. Recursos de Información: el dispositivo debe contar con materiales teóricos en audio, video, imagen, texto, etc. para que el estudiante tenga acceso a la información que le de sustento a su proceso de resolución de la problemática.

Para el curso se desarrollan distintos tipos de materiales utilizando diversos lenguajes y recursos como audio, video, texto, imagen, gráficos, presentaciones



interactivas, enlaces de ampliación de información y bibliografía. Las unidades cuentan con la entrega de contenidos teórico- prácticos a partir de presentaciones interactivas desarrolladas en Genially e integradas a procesos activos dentro del plugin Libro de Moodle.

4. Herramientas Cognitivas: se debe proponer la utilización de recursos y herramientas TIC adecuadas a la tarea a realizar, que le permitan al cursante reflexionar sobre sus conocimientos y productos, organizar su trabajo y diseñar su propuesta.

En el *bootcamp* se utilizan diversos recursos y herramientas TIC, no sólo los plugins que admite Moodle, sino otros dispositivos de software gratuitos o shareware²⁵, que permiten el desarrollo del trabajo de los estudiantes de modo eficaz y simple. Con estas herramientas, a lo largo del curso, se plantean una serie de actividades entre las que aparece la participación en foros, la intervención en encuestas, la revisión de las propias prácticas a partir de un

dispositivo de documentación, el registro en una base de datos, la elección de un grupo para el trabajo colaborativo y la publicación de recursos en un muro virtual. Complementariamente se introduce en el uso de tecnologías específicas como son el IDE²⁶ Scratch, Tinkercad, mBlock y MakeCode de Micro:bit entre otras.

5. Herramientas de Conversación y Colaboración: se debe facilitar el uso de herramientas y dispositivos que favorezcan el trabajo colaborativo.

Si bien hay algunas actividades que se llevan a cabo de modo individual, la mayor parte del trabajo se realiza de forma colaborativa ya que todo el proceso de diseño del prototipo de planificación del proyecto maker se desarrolla en equipos. Dada las características del modelo constructorista del aprendizaje, esta metodología de trabajo es esencial, por ello se proporcionan varios



espacios y modalidades de intercambio: foros de consulta y cooperación, encuentros sincrónicos, muros colaborativos, planificación colegiada y coevaluaciones.

6. Apoyo Social: adecuar el diseño del ambiente de acuerdo con el contexto, los estudiantes y la puesta en práctica de una metodología de enseñanza y aprendizaje acorde a los propósitos pedagógicos del tipo de dispositivo de formación.

El plan de diseño del *bootcamp*, tal como fuera mencionado, es intensivo, gratuito, a distancia, con instancias sincrónicas y otras asincrónicas a desarrollarse en la plataforma virtual de enseñanza y aprendizaje. Es de nivel introductorio, su duración es de 15 días y se ofrece en cuatro momentos del año bajo la coordinación de un tutor, en los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre. Si bien no tiene costo, precisa de un registro previo al que se accede mediante un formulario de inscripción. Los cupos son limitados con el objetivo de no superar los 30 estudiantes por curso. Requiere de parte del estudiante un

compromiso de participación de aproximadamente 15 hs. semanales, sugiriendo un ingreso mínimo cada día por medio.

Es importante aclarar que este espacio formativo se propone llevar a los docentes sin experiencia en la cultura *DIY* a aproximarse a la MakeED. Se constituye como un primer acercamiento al mundo hacedor a partir de descubrir proyectos *maker* ya desarrollados y hacer sus primeros contactos con tecnologías simples. El objetivo es obtener una primera experiencia de planificación colaborativa de este tipo de metodología para llevar al aula.

Fase de Desarrollo²⁷

Estructuración.

Los contenidos del *bootcamp* tales como recursos, materiales y actividades se Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



organizan en cinco bloques, tal como muestra la Figura 3.

- Un espacio introductorio con:
 - diversos foros de acceso permanente (Avisos, Café y Consultas);
 - un manual del cursante;
 - el programa;
 - un video de presentación del tutor.
- Cuatro unidades de contenido, a saber:
 - Cultura Maker y Educación
 - Herramientas y Recursos Maker
 - Prototipado de un Proyecto *Maker ED*
 - Evaluación de Proyectos

Figura 3

Estructura modular del bootcamp

En el aula, quedan dispuestos en una secuencia de presentación en formato de mosaicos, como se puede ver en la Figura 4.

Figura 4

Imagen de la pantalla principal del bootcamp

Los contenidos mínimos a desarrollar a lo largo de estas unidades son: la cultura maker, la *Maker ED*, el docente maker, el construccionismo, las metodologías activas, las tecnologías maker, los proyectos maker, la reutilización de proyectos y tutoriales en red, el trabajo colaborativo y la planificación de un proyecto maker en base al marco de la enseñanza para la comprensión.

Introducción General.

En este apartado introductorio, tal como muestra la Figura 5 aparecen el foro de Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



consultas, el de café y el de avisos. En el foro de consultas, los estudiantes pueden compartir sus dudas, consultar sobre actividades, solicitar asesoramiento, etc. de forma libre y durante toda la cursada. En el foro de café pueden conectarse con sus compañeros e intercambiar conversaciones informales. El foro de avisos está preparado para que el tutor envíe notificaciones importantes a todo el curso tales como recordatorios de vencimiento de actividades, días y horarios de encuentros sincrónicos y otras que crea pertinente.

Figura 5

Foros disponibles en el apartado introductorio general

El mismo espacio introductorio provee una guía interactiva del cursante que le proporciona al estudiante la orientación necesaria para recorrer el campus y acceder a los diversos contenidos y actividades que en él se proponen (Figura 6). Esta misma guía se le envía por correo a quien se haya inscripto en el *bootcamp*, junto a la confirmación de vacante y los datos de acceso a la plataforma.

Figura 6

Captura de la guía interactiva del cursante

Nota: imagen interactiva accesible desde <https://view.genial.ly/6395ccb9cb6e9d00118261d8/interactive-image-imagen-interactiva>

Seguidamente se ofrece el programa del curso, en el que se mencionan los objetivos de aprendizaje, la metodología de trabajo, los contenidos, las modalidades de cursada y obtención del certificado de aprobación junto a un breve CV del tutor (Figura 7). Está desarrollado en formato de documento PDF y el estudiante puede optar por verlo *online* o bien descargarlo.



Figura 7

Captura de algunas hojas del programa dispuesto en el aula

Nota: documento de cuatro páginas, accesible de forma completa desde <https://bit.ly/3Ym1sPK>

Cierra este bloque de introducción, con un video de presentación del tutor, que da la bienvenida a los cursantes y aporta algunos consejos para aprovechar la instancia formativa (Figura 8).

Figura 8

Portada del video de presentación

Módulo I: Cultura Maker y Educación.

El módulo número I “Cultura maker y Educación” se focaliza en introducir al cursante en los conceptos básicos de la cultura maker y su aplicación en educación y se organiza en cinco bloques, tal como muestra la Figura 9.

Figura 9

Estructura de contenidos del Módulo 1

La primera actividad consiste en la participación de un foro de presentación en el cual, mediante un audio, se les propone a los estudiantes la publicación de un contenido creativo que permita darlos a conocer, sugiriéndoles el uso de elementos diversos como imágenes, audio, video u otros (Figura 10).



Figura 10

Foro de presentación de los cursantes

Nota: audio disponible en <https://bit.ly/3uPSAEp>

Seguidamente aparece un material teórico-práctico bajo el título “Entrando al Mundo Maker” (Figura 11). En él se le ofrece al cursante una síntesis preponderantemente visual y dinámica sobre la cultura maker, la *Maker ED* y las cualidades de un docente maker.

Figura 11

Acceso al material teórico práctico a partir de un Libro de Moodle

En estas presentaciones se integran elementos visuales interactivos²⁸, videos de personalidades destacadas en la temática y recursos bibliográficos (Figuras 12, 13, 14). Cabe aclarar que, tanto en éste como en el resto de los materiales teórico-prácticos, se propone la visita a algunos artículos bibliográficos, videos y sitios con información interesante a modo de bibliografía de consulta.

Figura 12

Una de las diapositivas que componen la presentación sobre “La Cultura Maker”

Figura 13

Una de las diapositivas que componen la presentación de “Maker ED”



Figura 14

Una de las diapositivas que componen la presentación de “El Docente Maker”

Luego, dentro del mismo recurso de Libro, se propone una actividad de revisión de conceptos a partir de la creación de una nube de palabras. Para ello se utiliza la aplicación Mentimeter²⁹ y se les pide a los estudiantes la introducción de tres términos que remitan a contenidos vistos sobre la cultura maker y su aplicación al proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta tarea lleva a los cursantes a tener una síntesis visual de los conceptos más potentes de la temática a partir de una estrategia de aporte colaborativo (Figura 15).

Figura 15

Captura de los resultados parciales de la actividad desarrollada en Mentimeter

Como cierre de este bloque teórico-práctico se propone una nueva actividad llamada “Replantear Nuestras Prácticas” en la que se invita a cada docente a reflexionar sobre sus propias prácticas para encontrar puntos de contacto entre lo que desarrollan en sus clases y las propuestas *Maker ED*, descubrir elementos que puede modificar para aproximarse más a estas estrategias y delimitar las cuestiones que considere no poder o no estar dispuesto a cambiar.

Este material se desarrolla en un documento que el cursante tiene la posibilidad de descargar a su dispositivo a modo de ficha de registro para volver sobre ella cuando lo desee (Figura 16).



Figura 16

Captura de pantalla del documento “Replantear Nuestras Prácticas” a completar por los cursantes

Seguidamente y como puede observarse en las Figuras 17 y 18, se comparte con los estudiantes una guía descargable con las consignas para el desarrollo del Trabajo Final Integrador (TFI).

Figura 17

Bloque de Archivo descargable con las consignas del TFI

Figura 18

Guía orientadora sobre el TFI

Nota: esta guía puede ser accedida desde <https://bit.ly/3YIJ1uu>

Esta guía es de carácter introductorio para que los docentes puedan comprender la metodología y requisitos de la entrega de su trabajo final. Les indica que el TFI consistirá en el desarrollo de una planificación maker para el aula, a modo de prototipo, elaborada en equipos de hasta seis integrantes y los notifica sobre la modalidad de diseño de la mencionada planificación, aclarando que se irá elaborando durante toda la cursada y será guiada a partir de una plantilla que les será facilitada en el material del módulo II.

Casi cerrando este primer módulo se les pide a los cursantes que se registren en una base de datos del curso, en la cual comparten sus nombres, nivel y área educativa

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



en la que se desempeñan, un correo de contacto y una temática que les parezca interesante sobre la cual desarrollar la planificación de un proyecto maker (Figura 19).

Este sistema nominal permitirá que todos tengan a la vista las características prioritarias de aquellas personas con quienes pueden agruparse, para elegir compañeros de equipo de acuerdo a un tema a trabajar, por área pedagógica o por nivel educativo, en el caso en que no lo hagan por conocimiento particular del compañero.

Figura 19

Indicaciones para registrarse en la base de datos de makers del curso

Para finalizar el módulo se propone el primer encuentro sincrónico a realizarse al tercer día de cursada y por el término de 90 minutos. Tal como muestra la Figura 20, para este evento se propone la utilización de la aplicación Google Meet, ya que, por un lado, permite la integración dentro de la plataforma de Moodle y por otro, es gratuita, sin límites temporales de uso.

Figura 20

Invitación al primer encuentro sincrónico



 ¡Es momento de reunirnos! Antes de pasar al módulo 2, los invitamos a asistir a este "Encuentro Sincrónico Virtual Nro. 1" donde revisaremos y profundizaremos conceptos vistos y realizaremos algunas actividades divertidas.

Debajo de este aviso, encontrarán fecha, hora y el enlace a Google Meet. Si bien no es un evento de asistencia obligatoria, sería muy enriquecedor contar con su presencia. Aun así, como comprendemos que no todos dispondrán del tiempo libre necesario para estar en vivo, en el mismo link del encuentro (unas horas luego de culminado) podrán acceder a su grabación.

 **GOOGLE MEET™ PARA MOODLE**
Encuentro Sincrónico Virtual Nro. 1 Marcar como hecha

Miércoles 12/4/23 - 18:00 a 19:30hs. (GMT-03:00) Hora estándar de Argentina - Buenos Aires

En este espacio sincrónico, luego de una breve actividad preliminar en la que se muestran algunas de las producciones compartidas por los estudiantes en el foro de presentación, se dará paso a la introducción del caso troncal que se tomará de ejemplo de proyecto para toda la práctica del *bootcamp*. Ese proyecto ejemplificador es el siguiente:

Tema:	La salud y su relación con la actividad física.
Nivel Educativo:	Primario
Espacios Curriculares:	Sociales, Naturales, Matemática, Tecnología, Arte/Plástica y Educ. Física
Título:	¡Controlamos nuestra actividad física para estar saludables!
Duración:	2 h diarias durante 4 semanas de clases



Metas de Comprensión:	Se espera que los alumnos sepan cómo: tomar decisiones adecuadas sobre el cuidado de la salud integrar actividad física a sus hábitos de vida cotidiana
-----------------------	---

Objetivos	Que los estudiantes puedan: Identificar comportamientos de estos tiempos asociados al uso de la tecnología Investigar en internet sobre temas de salud Hacer cálculos matemáticos Programar dispositivos Crear un artefacto wereable (utilizable en prendas de vestir) Cronometrar actividades físicas
-----------	--

Competencias	Se espera que los estudiantes puedan poner en juego capacidades como: Reflexión Análisis crítico Creatividad Trabajo en equipo y responsabilidad Comunicación Alfabetización Digital Resolución de problemas
--------------	---



<p>Recursos y materiales</p>	<p>Los recursos y materiales a utilizar son:</p> <ul style="list-style-type: none">10 Micro:bits10 Baterías10 Portabaterías10 Cables de alimentación Micro:bit10 ComputadorasInternetPlataforma MakeCodeTijeras (llevan los estudiantes)30 Medias viejas (llevan los estudiantes)Materiales reciclados para decorar
<p>Desempeños de comprensión</p>	<p>Explorar los saberes sobre el uso de la tecnología y el sedentarismo a partir de la reflexión oral</p> <p>Investigar sobre los efectos nocivos del sedentarismo en la salud de las personas mediante una investigación guiada en internet</p> <p>Construir y utilizar un dispositivo programable que ayude a integrar la actividad física a la vida diaria</p> <p>Presentar en un evento social las producciones y saberes logrados</p>



<p>Metodología de desarrollo</p>	<p>Los estudiantes seguirán un proceso de reflexión, investigación y descubrimiento de problemáticas sobre la salud asociadas a la falta de actividad física.</p> <p>Para ello reflexionarán oralmente con el gran grupo sobre las costumbres actuales, el uso de la tecnología, su influencia en la salud; realizarán cálculos matemáticos de horas; visitarán sitios de internet sobre salud preparados para niños; programarán dispositivos; fabricarán artesanalmente con materiales de desecho; y se ejercitan físicamente.</p>
<p>Secuencia de desarrollo</p>	<p>Oralmente y con el gran grupo: pensamos si la tecnología de hoy es buena o mala para las personas. Reflexionamos sobre cuánto tiempo pasamos sentados haciendo cosas como estudiar, mirar TV, jugar jueguitos, usar el celular, etc.</p> <p>De forma individual en nuestros cuadernos: hacemos cálculos de ese tiempo.</p> <p>Oralmente con el gran grupo: compartimos nuestros resultados.</p> <p>En equipos de hasta 3 personas: investigaremos en internet sobre las consecuencias que tiene la inactividad sobre la salud y cuánto tiempo de actividad diaria necesitamos para mantenernos saludables.</p> <p>Oralmente con el gran grupo: Reflexionaremos sobre cómo podemos ponernos activos.</p> <p>En equipos de hasta 3 personas: desarrollaremos un dispositivo cuenta-pasos usando MakeCode para Micro:bit.</p> <p>En equipos de hasta 3 personas: usando medias viejas y materiales de desecho para decorar, armamos un soporte artesanal para cada uno de los integrantes del grupo, en donde se pueda alojar el cuentapasos para llevarlo encima al caminar, correr, saltar.</p>



Lo testamos en clases de educación física.

<p>Evaluación diagnóstica continua</p>	<p>Toda la secuencia mantendrá un proceso de seguimiento diagnóstico a través de instrumentos como la observación, el intercambio oral, la producción de artefactos y la socialización de conocimientos y productos, en el que se evaluará la comprensión que los estudiantes han tenido de los contenidos, procedimientos y actitudes abordadas, a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none">la explicación que puedan dar;la investigación que realicen;las ideas a las que puedan arribar en función de su integración con saberes y competencias previas;las posibilidades de ejemplificación y aplicación a la práctica de los saberes y competencias;la justificación de sus decisiones;
--	---



la generalización de lo aprendido.

Estrategias a utilizar durante el proceso: propuestas de intercambio oral de saberes, trabajos en equipo, exposición ante el gran grupo de producciones grupales con aportes constructivos de parte de los otros.

Estrategias a utilizar para dar cierre al proyecto: secuencia de preguntas para llevar a que los estudiantes ideen cómo compartir estos saberes y producciones con otros en un evento escolar abierto a la comunidad de padres.

Luego de analizar oralmente los componentes de este proyecto tomado como ejemplo, se propone una actividad en grupos, utilizando salas de Meet. De forma previa se los introduce en el sitio de UNICEF para conocer los objetivos de desarrollo sostenible, accesibles desde <https://www.unicef.org/es/unicef-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible#sdg3>. A continuación, cada equipo se le asigna un ODS y, ya en su sala, lo lee y analiza para idear algún modo de abordarlo en clases bajo la premisa de que se lo contextualice en la vida de los estudiantes y que la propuesta sea predominantemente activa. Se aclara que no se espera la planificación completa sino



una descripción breve de la idea general. Tras 20 minutos, vuelven a la sala principal y comentan sus propuestas al resto del grupo.

Se espera que este proceso les permita comprender una de las metodologías que pueden implementar para conseguir esa idea rectora que les permita armar los proyectos propios. El propósito esencial del encuentro es que los docentes puedan terminar la clase con un recorte temático o idea

principal a trabajar mediante la *Maker ED*, que les permita planificar en consecuencia. A modo de cierre se destacan tres nociones primordiales de la *Maker ED*: el valor principal del aprendizaje activo, lo trascendental de trabajar para la resolución de problemas y la importancia de que esos problemas sean reales, próximos a la vida de los estudiantes (Figura 21).

Figura 21

Anteúltima diapositiva del primer encuentro sincrónico





Módulo II: Herramientas y Recursos Maker.

El módulo número II “Herramientas y Recursos Maker” se concentra en abrirle el camino al docente para que pueda descubrir espacios digitales en los cuales encontrar ideas, recursos, planificaciones, herramientas, programas y otros elementos útiles para armar sus proyectos. Tal como se puede observar en la Figura 22, se organiza en cinco bloques.

Figura 22



Estructura de contenidos del módulo 2

Este módulo comienza con un foro de intercambio en el que se invita a los participantes a conversar con sus compañeros para encontrar afinidades a partir de las cuales formar los grupos (Figura 23). Para orientarse en su búsqueda, cuentan con el aporte de la base de datos desarrollada en el módulo precedente. Se espera que a partir de esta herramienta de comunicación puedan determinar con quiénes van a trabajar durante toda la cursada.



Figura 23



Foro para el contacto

entre los estudiantes con el objetivo de conformar equipos

Seguidamente, se les propone que a medida que definan sus grupos, se inscriban en la herramienta “Formando Equipos Maker” para que queden agrupados de forma fehaciente en la plataforma (Figuras 24 y 25).

Este método facilitará luego la entrega de trabajos de modo colaborativo, dado que será suficiente que una de las personas del grupo complete la actividad para que le aparezca marcada como completa a todos sus integrantes.

Figura 24

Espacio para el registro de la definición de los grupos



Ahora que ya definieron a qué equipo pertenecerán, precisamos que nos lo informen a nosotros. Para ello, deben acceder al módulo "Formando Equipos Maker" y registrarse junto a sus compañeros en el número de grupo que prefieran.

SELECCIÓN DE GRUPO.
Formando Equipos Maker

Por hacer: Choose a group

En este espacio debes definir en que grupo estarás. Para ello basta con hacer clic en el botón de marcado del número de grupo correspondiente.

Para que puedan guiarse y completar la tarea sin inconvenientes, les adjuntamos un breve video tutorial.

Figura 25

Sistema de elección de grupos con constancia en la plataforma de Moodle

Elección	Grupo Mostrar descripciones	Reservado / Capacidad	Miembros del grupo Mostrar Miembros del Grupo
<input type="radio"/>	Grupo 1	1 / 5	
<input type="radio"/>	Grupo A	0 / 5	
<input type="radio"/>	Grupo B	0 / 5	
<input type="radio"/>	Grupo C	0 / 5	
<input type="radio"/>	Grupo D	0 / 5	

Guardar mi elección

Luego se agrega otro material teórico-práctico en el que se introduce al docente en las tecnologías básicas con la que se trabaja en los espacios *Maker Educativos* (Figura 26 y 27). En este mismo recurso, se hace una pequeña profundización y se brindan espacios alternativos de consulta y ampliación sobre las tecnologías maker más utilizadas en instituciones educativas de Argentina, como lo son las placas Micro:bit y Arduino, los entornos de bloques Scratch y mBlock y la plataforma Tinkercad³⁰

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Figura 26

Acceso al material teórico-práctico del módulo 2

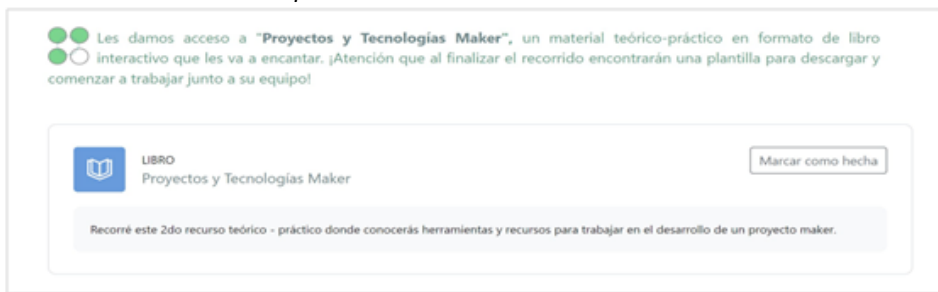
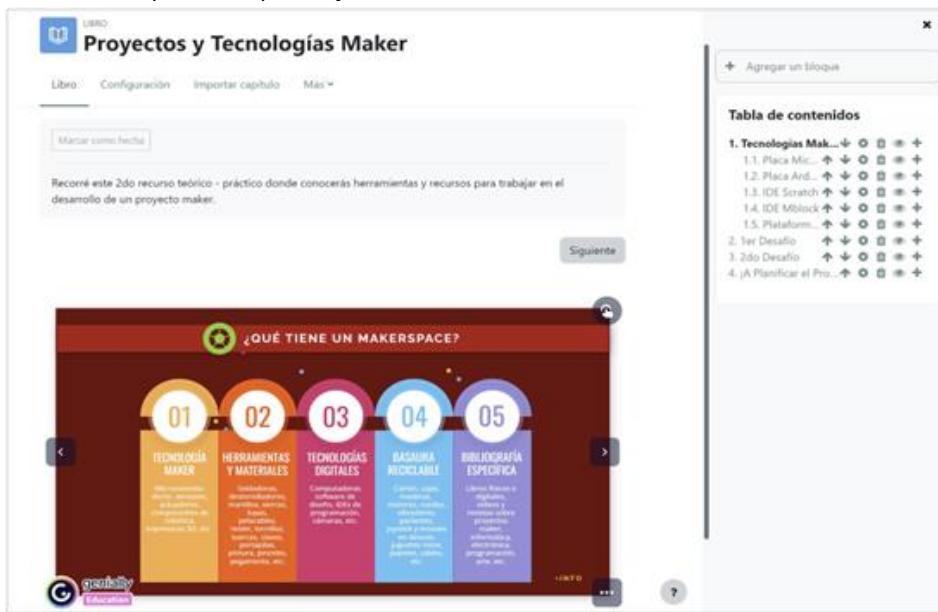


Figura 27

Una de las diapositivas que conforman el libro del módulo 2



Seguidamente, se proponen dos desafíos. El primero consiste en elegir un proyecto simple entre los disponibles en la plataforma virtual MakeCode (Figura 28) y desarrollarlo. El sitio cuenta con tutoriales paso a paso que permiten que cualquier

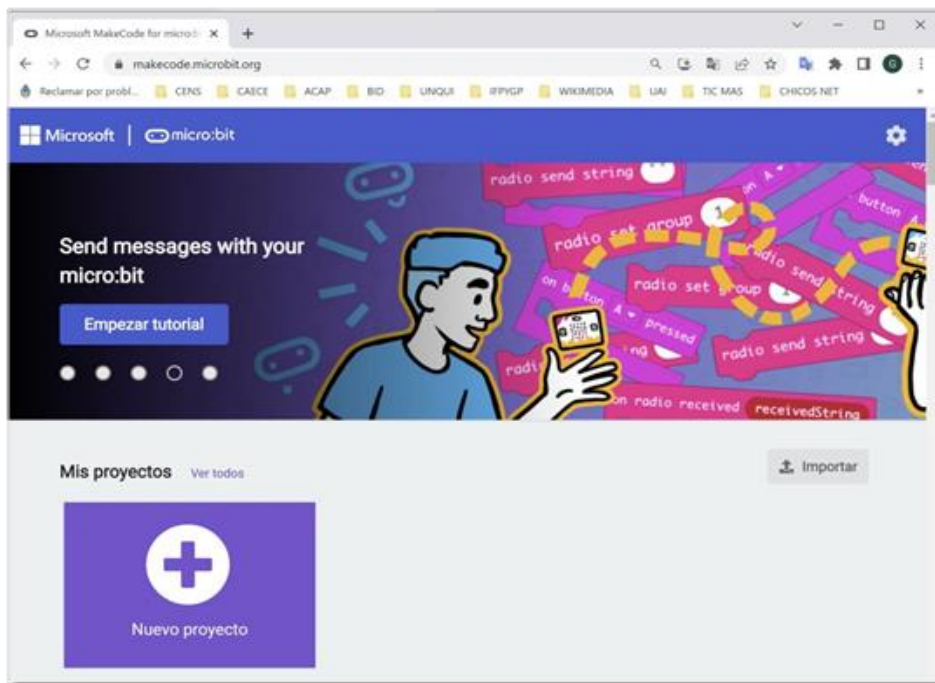


persona sin experiencia pueda llevar a término la propuesta. Es importante aclarar que

un proceso de similares características en la misma plataforma, se llevará adelante en el encuentro sincrónico, con lo que cualquier duda puede ser resuelta en ese momento. De ese modo, el docente notará que poco a poco y por su cuenta, podrá desarrollar una gran cantidad de actividades allí disponibles.

Figura 28

Captura de pantalla del sitio oficial MakeCode for Micro:bit



Nota: acceso al sitio desde <https://makecode.microbit.org/>

El segundo desafío es una guía de preguntas didácticas que adaptan la rutina del pensamiento “ver, pensar, preguntarse”³¹ a un proceso de ideación de un proyecto



maker. En esta actividad se invita a los estudiantes a pasar por tres momentos: rever el proyecto desarrollado para el primer desafío; pensarlo para poder explicarlo, darle un nombre y fundamentar su elección; y finalmente cuestionarse a partir de una reflexión creativa, sobre cuáles son las posibilidades que tiene esa propuesta para ser integrada a un proyecto maker áulico. (Figura 29).

Figura 29

Documento de registro a partir de la adaptación de la rutina de pensamiento “Ver, pensar, preguntarse”

Rutina de Pensamiento

- Ver
- Pensar
- Preguntarse
- Ficha de Descarga

Ver

Te invitamos a llevar adelante esta rutina de pensamiento que te permitirá conocer un camino posible para la ideación de proyectos maker. En este caso, dada la limitación que impone la brevedad de este curso, se parte de un dispositivo creado y se lo integra a una temática o contenido áulico. Pero lo correcto es realizar el camino inverso, pensar en la temática o contenido a trabajar y buscar propuestas que sean útiles a su desarrollo.

Volvé al proyecto que realizaste para el Desafío 1, miralo nuevamente y copió el enlace (link, url) de su desarrollo y pegalo en este documento.

*

¿De qué trata esa propuesta que realizaste? *

¿Por qué elegiste llevar adelante esa propuesta? *

Editar contenido H5P

Nota: Documento completo accesible desde <https://campus.maker-ed.com.ar/mod/book/view.php?id=70&chapterid=43> utilizando usuario testeio y contraseña Testeo-01

La secuencia de consignas que conforman esta actividad se agrupan en tres momentos:

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



1) Ver

- a. Volvé al proyecto que realizaste para el Desafío 1, miralo nuevamente y copió el enlace (link, url) de su desarrollo y pegalo en este documento.
- b. ¿De qué trata esa propuesta que realizaste?
- c. ¿Por qué elegiste llevar adelante esa propuesta?

2) Pensar

- a. Inventá un nombre creativo para el proyecto que creaste (distinto al que propone el sitio de Micro;bit).
- b. Si quisieras hacerlo con componentes físicos, ¿qué precisarías además de una placa Micro:bit?
- c. ¿En qué unidad didáctica, tema o contenido de tu materia podrías incluirlo?
- d. ¿De qué modo lo incluirías?
- e. ¿Con qué elementos contás para ello?
- f. ¿Qué elementos tendrías que conseguir? ¿Cómo los conseguirías?

3) Preguntarse

Consigna introductoria: Para terminar, te desafiamos a que pienses de qué modo podrías convertir estas ideas en un proyecto maker, donde tu grupo de estudiantes construyan esta propuesta como respuesta o solución a una problemática (por ej. si desarrollaste el cuentapasos, podrías trabajar la salud y su relación con la actividad física). El dispositivo a desarrollar puede tener las adaptaciones que sean necesarias. Como condimento extra te pedimos que para su construcción sean utilizados algunos materiales reciclados como cartón, cajas, tapas, palitos de helado, papeles, alambres, etc.

(a) Ponele nombre a ese proyecto

(b) Hací la lista de elementos, materiales y recursos que vas a precisar. Marcá



con una x aquellos con los que no cuentas.

(c) Describí brevemente el proyecto.

(d) ¿Cuáles son las capacidades que tus estudiantes pondrían en ejercicio durante ese proyecto?

Para cerrar este bloque, se adjunta la plantilla del TFI, en donde los docentes desarrollarán la planificación del proyecto maker. En la primer parte de este documento se indican claramente los pasos a seguir, para tener la seguridad de que puedan trabajar colaborativamente a partir de la utilización de documentos compartidos de Google Drive (Figura 30).

Figura 30

Captura de algunas hojas la plantilla de TFI



Nota: documento completo accesible desde bit.ly/3UWft3r

A partir de la hoja siguiente, tal como puede verse en las Figuras 31 y 32, se detalla la secuencia de planificación, integrando en cada ítem a ser completado:

- el nombre del ítem,
- la explicación de su contenido,
- un ejemplo para tomar como contenido orientativo (que responde a la aplicación del caso que ha sido tomado como rector de las clases sincrónicas, también citado en los materiales teórico-prácticos).



Elemento	Explicación	Ejemplo
Materias, espacios curriculares o áreas intervinientes	Dejar la lista de materias, espacios curriculares o áreas que intervienen en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Sociales - Naturales - Matemática - Tecnología - Educ. Física - Arte/Plástica
Completá con tu respuesta		
Elemento	Explicación	Ejemplo
Título	Se sugiere que el título del proyecto sea corto y que contenga las palabras clave.	¡Controlamos nuestra actividad física para estar saludables!
Completá con tu respuesta		

Figura 31

Detalle sobre como se plantea cada ítem a completar en la plantilla de planificación del TFI

Figura 32

Item	Explicación	Ejemplo
Título Operativo	Se sugiere que el título que define el proyecto sea corto y contenga palabras clave, como: controlamos la salud de los estudiantes y docentes de la escuela.	Controlamos nuestra actividad física.
Completá con tu respuesta		
Item	Explicación	Ejemplo
Word Educativo	Indicar con claridad el nivel y modalidad del grado al que se le aplica el proyecto (primaria, secundaria, terciaria, etc.).	5to. de Primaria
Completá con tu respuesta		
Item	Explicación	Ejemplo
Materias, espacios curriculares o áreas intervinientes	Dejar la lista de materias, espacios curriculares o áreas que intervienen en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> - Sociales - Naturales - Matemática - Tecnología - Edu. Física - Arte/Plástica
Completá con tu respuesta		
Item	Explicación	Ejemplo
Título	Se sugiere que el título del proyecto sea corto y que contenga las palabras clave.	¡Controlamos nuestra actividad física para estar saludables!
Completá con tu respuesta		

Primeras hojas de la guía

de planificación de TFI



Los ítems que integran esta plantilla de planificación son:

- Tema a trabajar
- Nivel Educativo
- Materias, espacios curriculares o áreas intervinientes
- Título del proyecto
- Duración
- Metas de comprensión
- Objetivos
- Competencias
- Recursos y materiales
- Desempeños de comprensión
- Metodología de desarrollo
- Secuencia de desarrollo
- Evaluación diagnóstica continua

Seguidamente, se les propone a los docentes que pongan en práctica uno de los preceptos más importantes de la filosofía *maker*, el compartir con otros. Para ello se los invita a crear de forma colaborativa, un baúl de recursos en un muro virtual, mediante el aporte de enlaces, videos, libros digitales y todo material que crean pertinente para ayudar a desarrollar los proyectos (Figuras 33 y 34).

Finalizando el módulo se propone el segundo encuentro sincrónico a realizarse al sexto día de cursada y por el término de 90 minutos, utilizando la plataforma Google Meet (Figura 35).

Figura 33

Invitación a participar del muro colaborativo "Baúl de recursos"

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

●● Han avanzado en el camino para ser docentes makers, por lo tanto, es momento de actuar como tales. Como ya sabrán, uno de los valores principales de este movimiento es COMPARTIR. Por eso, les proponemos crear un "Baúl de Recursos" del que todos puedan valerle para usar en sus proyectos.

BOARD
Baúl de Recursos

✓ Hecho: Ver



Por hacer: Add notes: 1

En este tablero vamos a colaborar entre todos, como una real comunidad hacedora, aportando información sobre sitios, videos, revistas digitales, libros y lo que consideren oportuno, con el objetivo de construir un recursero maker en el cual encontrar todo lo necesario para mejorar sus proyectos.

Para que puedan guiarse y completar la tarea sin inconvenientes, les adjuntamos un breve video tutorial.

Figura 34

The screenshot shows a digital resource board with three columns of content:

- Column 1:**
 - Programar Microbit con MakeCode**
Proyectos y plataforma de desarrollo.
Microbit - MakeCode
★ 1
 - Placa Makey Makey**
Sitio oficial <https://makeymakey.com/>

★ 0
- Column 2:**
 - Proyectos Arduino**
Amplia gama de proyectos de robótica, de diversos niveles de complejidad. Se proporcionan tutoriales donde se especifican los componentes a utilizar, el montaje de los circuitos y los códigos de programación, para desarrollar con Arduino.
Autodesk Instructables
★ 1
- Column 3:**
 - Seminario**
El plan Ceibal de Uruguay comparte este seminario que consta de una serie de 6 videos.

★ 1

Ejemplo del "Baúl de recursos" visto con contenido

Figura 35

Invitación al segundo encuentro sincrónico



 ¡Es momento de reunimos! Antes de pasar al módulo 3, los invitamos a asistir a este "Encuentro Sincrónico Virtual Nro. 2" donde revisaremos y profundizaremos conceptos vistos y realizaremos algunas actividades divertidas.

Debajo de este aviso, encontrarán fecha, hora y el enlace a Google Meet. Si bien no es un evento de asistencia obligatoria, sería muy enriquecedor contar con su presencia. Aun así, como comprendemos que no todos dispondrán del tiempo libre necesario para estar en vivo, en el mismo link del encuentro (unas horas luego de culminado) podrán acceder a su grabación.

 **GOOGLE MEET™ PARA MOODLE**
Encuentro Sincrónico Virtual Nro. 2

Sábado 15/4/23 - 11:00 a 12:30hs. (GMT-03:00) Hora estándar de Argentina - Buenos Aires

En este encuentro, luego de un intercambio sobre las actividades llevadas a cabo hasta el momento, se comienza a trabajar el caso troncal tomado como ejemplo del *bootcamp*. Para ello, se invita a que todos los estudiantes accedan al sitio de MakeCode para Micro:bit desde <https://makecode.microbit.org/> Se recorre la plataforma y se justifica la elección de esta tecnología por el carácter amigable de la interfaz, la posibilidad de simular las acciones en pantalla y la gran cantidad de tutoriales y ejemplos de aplicación con los que cuenta. Además, se insta a los asistentes a que en otro momento y por su cuenta, vayan conociendo otras alternativas tales como las presentadas en los materiales de clase (Arduino, Scratch, mBlock y Tinkercad) y otras que no pueden ser abordadas debido a la brevedad del *bootcamp*. Con esta aclaración se busca que los mismos docentes vayan fomentando su carácter *DIY*.

Seguidamente se les pide que accedan al tutorial del cuentapasos <https://makecode.microbit.org/#editor> para que puedan conocer el proyecto base que dio pie al proyecto final que se tomó como ejemplo en el *bootcamp*. A continuación, se les explica cómo generar una traducción automática del sitio y se los invita a que todos programen el cuentapasos. Incluso lo va haciendo el tutor en pantalla. Con esta actividad se espera que los docentes vayan tomando confianza en su capacidad para desarrollar este tipo de proyectos y comprender que no deben saber todo para animarse a este tipo



de actividades, sino que junto a sus estudiantes, irán aprendiendo en la práctica.

Luego, se les propone pasar a salas de grupos y allí desarrollar una mejora o cambio al dispositivo. Tras 20 minutos, se los regresa a la sala principal y se los invita a compartir su pantalla con toda la clase, para mostrar su producto, explicando las diferencias que mantiene con el proyecto original y contando cómo se les ocurrió realizarlo. Con esta actividad se espera que puedan valorar el trabajo en equipo para enriquecer las propuestas y la importancia de la mirada del otro para asignarle un valor agregado a las creaciones.

A continuación, para que los estudiantes descubran fuentes de información y ejemplos para avanzar en la creación de su trabajo final de cursada, se visitan tres sitios web en los que se muestran diversos proyectos maker. A partir de lo observado se comenta, analiza y reflexiona sobre las posibilidades de su aplicación en el aula. Los espacios a visitar son:

1. Maker Faire Galicia – Allí se recorre el proyecto “Viaje en Tren con Edison” al que se puede acceder desde el enlace <https://makerfairegalicia.com/proyectos/galicia-en-tren> y en el que se muestra

una actividad de un robot sigue-líneas que recorre un circuito de una ciudad española, dibujada por los estudiantes. Se elige esta propuesta por su gran versatilidad y posibilidades de trabajo interareal. Como en la página se utiliza un kit de robótica específico y sólo ofrece el contenido pedagógico pero no el técnico, se insta a buscar sitios en donde expliquen cómo programar la Micro:bit o Arduino para convertirlos en robot sigue líneas, analizar qué elementos o dispositivos extras se precisan, con qué materiales se puede crear el robot, etc.

2. Sitio Oficial Microbit Org – Del cual se mira el proyecto “Rascar el theremín” accesible desde <https://microbit.org/projects/make-it-code-it/scratch->



[theremin/](#) donde se crea un dispositivo que emite sonidos de distinta altura en función de lo detectado por su acelerómetro, a partir de los movimientos que se le realicen a la placa. Se selecciona este proyecto por su incidencia directa en contenidos de física y matemática, enlazados a las artes musicales. Además, propone la información inversa al proyecto anterior, tiene toda la parte práctica y de programación del dispositivo, pero le falta el contenido pedagógico del proyecto, aspecto sobre el cual se generará un intercambio de ideas en el encuentro.

3. Revista Didáctica sin Fronteras – De la publicación 2022, se toma desde https://jornadasjecicnama.files.wordpress.com/2022/10/dsf22vf_numerada.pdf (pp. 79 – 84), el proyecto “El trabajo interdisciplinario con TIC en el Nivel Secundario”, en el que se detalla todo el proceso llevado a cabo para desarrollar una secuencia de actividades maker, de enfoque transversal. En este artículo se comparte tanto la fundamentación pedagógica como los recursos para la programación de los dispositivos. Se selecciona este proyecto porque muestra cómo se puede trabajar desde una realidad contextual, propia de la institución y de la vida escolar de los estudiantes.

Se cierra el encuentro, del mismo modo que el anterior, mostrando nuevas

nociones esenciales de la *Maker ED*: la importancia de intentar las cosas por uno mismo, el aumento de la autoestima frente al logro, la superación de los errores tomados como fases del aprendizaje, las grandes posibilidades que da el aprender haciendo, la riqueza de trabajar en equipo y la necesidad de socializar las producciones para aumentar su valor intrínseco y el de su creador (Figura 36).

Figura 36

Anteúltima diapositiva del segundo encuentro sincrónico



Módulo III: Prototipado de un Proyecto Maker ED.

El módulo número III “Prototipado de un Proyecto *Maker ED*” propone un sistema de planificación de las clases *maker* para que el cursante pueda valerse de esa metodología al desarrollar su propio prototipo. En este caso, tal como puede notarse en la Figura 37, los contenidos se agrupan en cuatro bloques, buscando darle al estudiante mayor tiempo para avanzar sobre su proyecto final.

Comienza con la presentación del material teórico-práctico “Cómo planificar proyectos *maker*” (Figura 38), en el que se propone una metodología para pensar y planificar un proyecto *Maker Educativo* basado en el marco de la enseñanza para la comprensión. Se ha seleccionado este marco dada su estructura flexible y adaptativa, la que le permite al docente “analizar, diseñar, poner en práctica y evaluar prácticas centradas en el desarrollo de la comprensión de los alumnos”, sin prescribir recetas a seguir al pie de la letra sino ofreciendo una guía clara para invitarlos a construir sus propias respuestas (Stone Wiske, 1999).



Figura 37

Estructura de los contenidos del módulo 3



Figura 38

Acceso a los materiales teórico-prácticos del módulo 3

The screenshot shows a digital interface with a green circular icon and a text block: "A continuación les acercamos el material teórico-práctico 'Cómo Planificar Proyectos Maker', un libro interactivo en el que descubrirán algunos tips para prototipar su primer proyecto maker colaborativo. ¡¡¡Es imperdible!!!". Below this is a card for the resource "LIBRO Cómo Planificar Proyectos Maker" with a "Marcar como hecha" button. At the bottom, a light blue box contains the text: "Recorré este 3er recurso teórico-práctico donde encontrarás fundamentos teóricos y actividades para prototipar tu primer proyecto maker colaborativo."

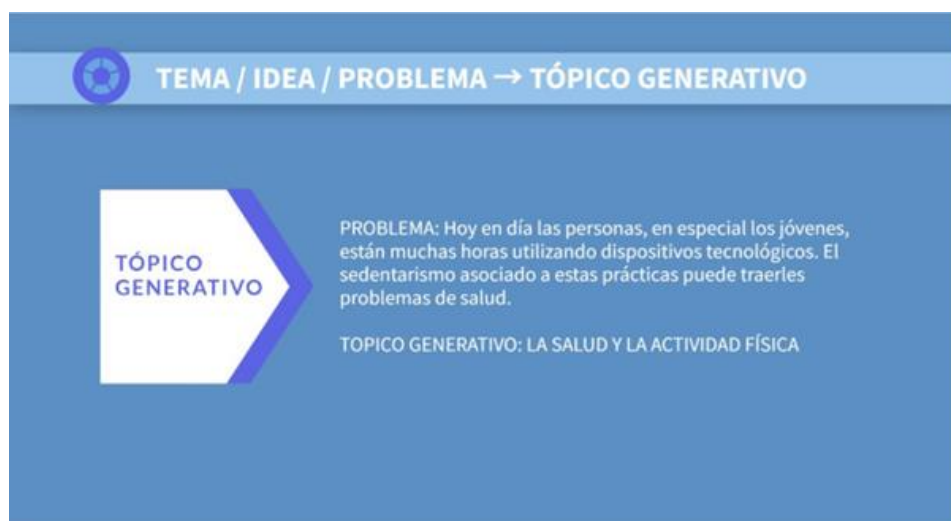


El mencionado material consta de dos presentaciones³²: la primera, más teórica, en la que se delimitan los aspectos a valorar en cada uno de los momentos metodológicos propuestos; y la segunda, que muestra la aplicación práctica de esos conceptos teóricos, en el caso que se viene trabajando como ejemplo en el curso (salud y ejercicio físico).

La estrategia planteada en el primer material comienza con la definición de un tópico generativo, esto es, un recorte temático que forma parte de la vida cotidiana de los estudiantes y que resulta interesante para los docentes involucrados; puede ser abordado desde diversas áreas disciplinares y con múltiples estrategias y modalidades de aprendizaje; y genera el interés de los alumnos para promover el logro de nuevos saberes a partir de sus experiencias previas. Como refuerzo de estas definiciones teóricas, en el material adicional se ejemplifica su aplicación en el caso que se propone el hilo conductor de la práctica del *bootcamp* (Figura 39).

Figura 39

Diapositiva que aplica el concepto de tópico generativo al ejemplo rector del curso

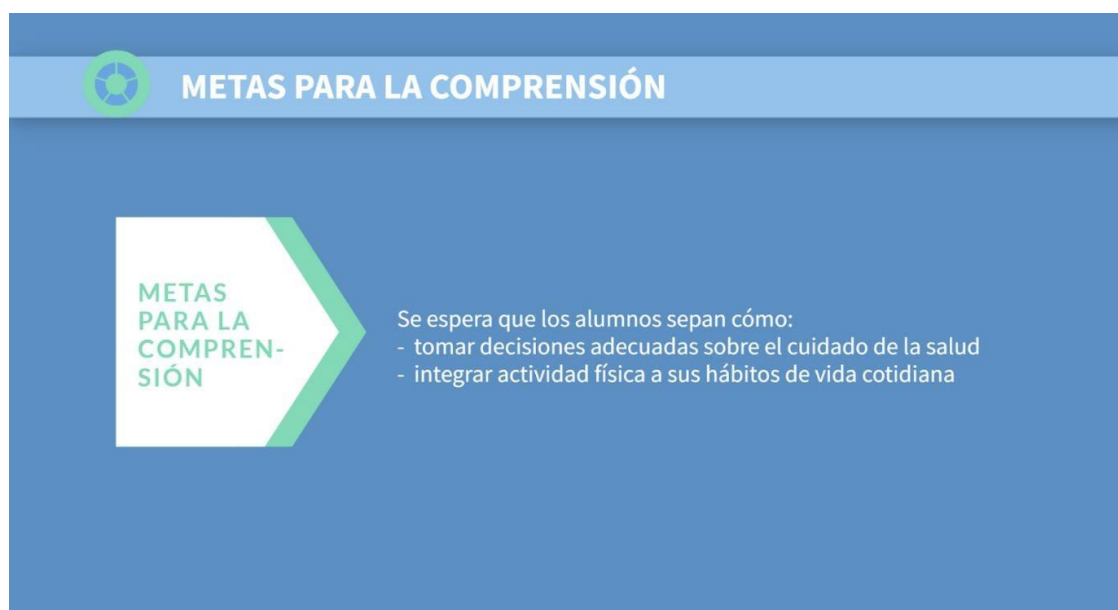




Luego, se pasan a establecer las metas de comprensión generales, las que se entienden como aquello que el docente quiere que sus estudiantes comprendan al finalizar este proyecto y que pueden ser complementadas por metas parciales o particulares de las materias en cuestión. La figura 40 que forma parte del segundo material mencionado, muestra cómo se aplican las metas de comprensión al ejemplo tomado como rector.

Figura 40

Diapositiva que aplica el concepto de metas de comprensión al ejemplo rector del curso



Seguidamente se hace foco en los desempeños de comprensión, los que se constituyen en aquellos elementos del diseño que permiten llevar a que se desarrollen y se pongan en práctica los saberes y capacidades para actuar en el mundo. Su puesta en juego permite verificar que se ha logrado cierto nivel de comprensión de los conceptos, procedimientos, actitudes, valores, etc. al constituirse en producciones o actividades que pueden ser apreciadas y percibidas por otros. Implican la utilización de



varios tipos de inteligencias para crear su propia comprensión a partir de múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión. En general, se pueden organizar en una progresión que va desde la mera exploración, pasando por la investigación para alcanzar la producción. Están por encima de las meras actividades, aunque las implican y se desarrollan mediante la práctica. Se vinculan directamente con el logro de las metas de comprensión promoviendo el compromiso reflexivo ante las tareas planteadas como desafíos.

Del mismo modo que en los momentos anteriores, también estos constructos se aplican en el ejemplo conductor (Figura 41).

Figura 41

Diapositiva que aplica el concepto de desempeños de comprensión al ejemplo rector del curso

DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN

- Explorar los saberes sobre el uso de la tecnología y el sedentarismo a partir de la reflexión oral
- Investigar sobre los efectos nocivos del sedentarismo en la salud de las personas mediante una investigación guiada en internet
- Construir y utilizar un dispositivo programable que ayude a integrar la actividad física a la vida diaria
- Presentar en un evento social las producciones y saberes logrados

Finalmente, se presenta el momento de la evaluación diagnóstica continua. Abordarla al terminar esta explicación no implica que sea un paso final del proceso, sino por el contrario, una constante que lo envuelve todo. Consiste en la valoración del propio



desempeño en comparación con el de otros o con el propio en otras instancias, que se desarrolla como un proceso continuo y constructivo. Los criterios de evaluación deben estar vinculados directamente con las metas de comprensión, ser de conocimiento explícito y práctico de los alumnos. Para su valoración, se debe dar lugar a los mismos estudiantes a formar parte del proceso evaluativo, tanto en formas de autoevaluación como de coevaluación. Tienen que tomarse como elementos que aportan información valiosa para reorientar las próximas acciones a seguir y como indicador para poder mejorar los desempeños. Puede verse en la Figuras 42 y 43 cómo se implementa este elemento en el ejemplo tratado.

Figura 42

Diapositiva con ejemplo de seguimiento del proceso del caso rector del curso

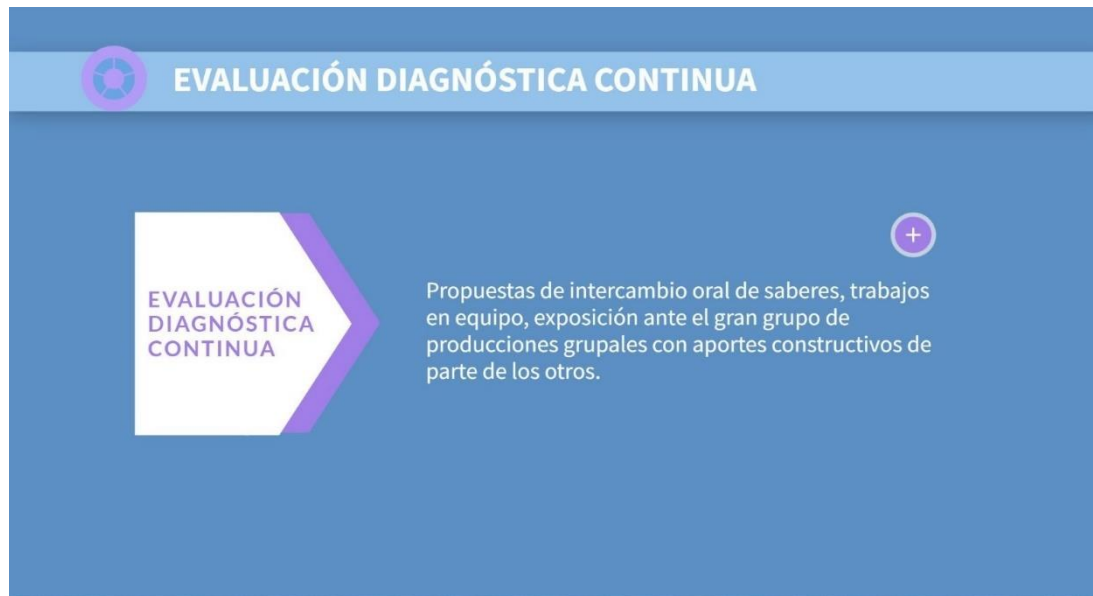


Figura 43

Diapositiva con ejemplo de evaluación del cierre del proyecto del caso rector del curso



EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CONTINUA

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CONTINUA

¿Qué hacemos?
¿Dónde lo hacemos?
¿Cómo y con qué lo hacemos?
¿Para quién lo hacemos?
¿Por qué lo hacemos?
¿Cuándo lo hacemos?

Nueva secuencia de preguntas para llevar a que los estudiantes ideen cómo compartir estos saberes y producciones con otros en un evento escolar abierto a la comunidad de padres.

Dos propuestas muy breves dan cierre a este material:

- una actividad de revisión de conceptos vistos y su aplicación en el proyecto que se está desarrollando, la que invita a los docentes a profundizar en la planificación del proyecto (Figura 44);
- y un video para la reflexión sobre el valor de la libertad creativa que se sugiere mirar antes del tercer encuentro sincrónico dado que allí se conversará sobre lo que este corto ha llevado a reflexionar y/o sentir en cuanto a lo que los adultos y la escuela hace con la creatividad natural de los niños. (Figura 45).

Figura 44

Ejemplo de una de las consignas para la revisión



Este ejercicio no tiene el propósito calificante. Es una estrategia para que puedas analizar con honestidad algunos puntos clave de tu proyecto y encontrar pistas para pensar adecuaciones más atinadas a lo que se espera de un plan de Maker ED.

Los propósitos pedagógicos del proyecto son valiosos para la formación de los estudiantes como ciudadanos colaborativos, responsables y participativos; y/o inciden favorablemente en su capacidad de integración a la sociedad de hoy en día; y/o favorecen el desarrollo de su autonomía y autovaloración.

Verdadero

Falso

Figura 45

Presentación de la actividad de reflexión sobre la creatividad

Te invitamos a mirar este corto de CGI Animated, llamado "Alike" antes del 3er encuentro sincrónico, ya que allí vamos a compartir con el grupo lo que este corto nos hace ver en relación a la libertad creativa natural de los niños y lo que la escuela y los adultos hacen con ella.



Nota: video disponible en https://www.youtube.com/watch?v=PDHlyrfMI_U&t=2s

Seguidamente, se invita a los grupos a compartir sus avances en un foro e intercambiar sugerencias para colaborar en la mejora de los proyectos de todos los participantes del *bootcamp*. De ese modo, no sólo se ejercitan las competencias sociales de comunicación y colaboración, sino que se brinda un espacio de ayuda mutua esencial en estas instancias (Figura 46).



Figura 46

Foro para presentar una entrega parcial de la planificación del proyecto e intercambiar opiniones



Luego, y a modo de espacio para la reflexión y la redefinición, se propone una breve encuesta en la que se consulta a los participantes sobre la integración de metodologías activas en sus proyectos (Figuras 47 y 48) obteniendo a cambio un gráfico estadístico de la tendencia general del curso.



Se espera que esta tarea los lleve a rever sus producciones, analizar si han empleado estas estrategias metodológicas y tener la oportunidad de aplicar mejoras en sus trabajos antes de realizar la entrega definitiva.

Figura 47

Actividad de reflexión sobre la integración de metodologías activas

Como cierre de esta unidad, les proponemos una votación que nos dará pie para reflexionar sobre el desarrollo de sus proyectos. Deben pensar cuáles fueron las "Estrategias Activas de sus Proyectos" y completar la consulta que sigue a continuación.

CONSULTA
Estrategias Activas de sus Proyectos

Por hacer: Elija una opción

Como proceso metareflexivo, los invitamos a completar esta encuesta de forma individual. La idea es:

1. Analizar si utilizaron estrategias correspondientes a alguna de estas metodologías activas en el proyecto que están diseñando.
2. Marcar la opción que corresponda. Si usaron más de una, pueden marcar todas las utilizadas.
3. Antes de pasar a la entrega final, volver a mirar los resultados de esta encuesta y rever la posibilidad de agregar alguna estrategia de este tipo a su proyecto.

Nota: no podrán ver los datos obtenidos en la encuesta hasta que no participen con su voto.

Figura 48

Captura de las opciones de la encuesta

Podrá ver los resultados de forma anónima una vez responda. x

- ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)
- PBL (Aprendizaje Basado en Problemas)
- Metodología STEAM
- Flipped Learning
- Design Thinking
- Gamificación
- Otra
- Ninguna

Para cerrar el módulo se propone el tercer encuentro sincrónico a realizarse al noveno día de cursada y por el término de 90 minutos, utilizando la plataforma Google



Meet (Figura 49).

Figura 49

Invitación al tercer encuentro sincrónico



Comenzará el encuentro con una sucesión de imágenes del video Alike propuesto como actividad. Eso despertará la reflexión sobre el valor de la creatividad y la necesidad de replantear las propuestas educativas hacia enfoques más libres y activos, que respeten la naturaleza de los estudiantes. Seguidamente, se presentarán los proyectos que los grupos fueron presentando en el foro de avances para que, en un proceso de intercambio, se propongan ideas superadoras. De ese modo, el espacio se convertirá en el ámbito ideal para el intercambio de propuestas, la reflexión conjunta y la obtención de sugerencias para la mejora de los proyectos antes de la entrega final.

Módulo IV: Evaluación de Proyectos.

El módulo número IV “Evaluación de Proyectos” da cierre a todo el recorrido, a partir de cinco bloques (Figura 50).



Figura 50

Estructura de los contenidos del módulo 4



Lo encabeza la entrega del trabajo y su coevaluación. Para ello, se ofrece un sistema organizado de entregas a partir del mismo día de la tercera clase sincrónica y con fecha límite dentro de los cinco días, por ende, a dos días de la finalización del curso. Seguidamente se dedican dos días para el proceso de coevaluación conceptual a partir de la utilización de preguntas guía (Figura 51)

Figura 51

Sistema de entrega y coevaluación de proyectos

Si bien durante el proceso se proponen diversas actividades autoevaluativas mediante la reflexión sobre las propias prácticas y la revisión de la aplicación de Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



conceptos vistos, en este momento se agregan dos instancias finales de coevaluación. Por un lado, la mencionada precedentemente, utilizando el plugin Taller de Moodle, donde se insta a que los equipos realicen un proceso de valoración conceptual de distintos aspectos de los proyectos presentados por otro grupo, a partir de la implementación de la metodología de la pregunta.

En el primer momento de esta propuesta se les indica a los cursantes la secuencia de pasos para el envío de sus trabajos (Figura 52). Luego, llegado el momento en que deben realizar las coevaluaciones, se muestran las consignas a tener en cuenta para su realización (Figura 53).

Figura 52

Captura de pantalla que muestra las instrucciones para el envío de trabajos

Figura 53

Captura de pantalla que muestra las instrucciones para la coevaluación de trabajos

Dentro de este espacio, se encuentran con los criterios a valorar para la coevaluación de los proyectos de sus compañeros. Éstos están definidos como puntos de reflexión sobre los cuales los evaluadores dejarán un breve comentario conceptual (Figura 54). No es el propósito de este espacio el asignar una nota numérica al trabajo sino un aporte crítico y constructivo que permita enriquecer la producción del otro.

Figura 54

Captura de la modalidad en que el estudiante ve las consignas para coevaluar a sus compañeros y el espacio donde debe dejar su apreciación conceptual.



Aspecto 1
Menciona los puntos importantes que hacen que este proyecto pueda ser considerado como estrategia Maker ED (aprender haciendo, colaborar con otros, crear, producir en equipo, idear, investigar, etc.)

Comentario para Aspecto 1

1

Aspecto 2
Si existen aspectos de la Maker ED que consideras que pueden integrarse de modo más asertivo, menciónalos y explicá brevemente cómo lo harías vos.

Comentario para Aspecto 2

2

Las ocho consignas de análisis son:

- Menciona los puntos importantes que hacen que este proyecto pueda ser considerado como estrategia Maker ED (aprender haciendo, colaborar con otros, crear, producir en equipo, idear, investigar, etc.)
- Si existen aspectos de la Maker ED que consideras que pueden integrarse de modo más asertivo, menciónalos y explicá brevemente cómo lo harías vos.
- ¿Cuáles son las capacidades de los estudiantes que consideras que se trabajan a partir de este proyecto? ¿Coinciden con las detalladas en la planificación? Fundamentá.
- ¿La planificación detalla con claridad los elementos, dispositivos y recursos con los que se debe contar para desarrollar el proyecto en el aula? ¿Esos elementos, dispositivos y recursos son posibles de obtener? ¿Podrían reemplazarse con algo menos costoso y/o más simple de conseguir? Fundamentá.



- Los materiales principales utilizados para el desarrollo del proyecto ¿pueden ser considerados objetos para pensar? (forman parte de la realidad de los estudiantes, se integran a las áreas pedagógicas, permiten explorar mediante la acción). Detallá cada aspecto.
- ¿La planificación integra con claridad contenidos transversales de más de una materia/espacio curricular/área? ¿Podrías sugerir una integración superadora o la ampliación a otra materia/espacio curricular/área? Fundamentá.
- ¿El proyecto se plantea como un proceso para la resolución de problemas de la vida real? Justificá
- ¿La metodología empleada permite a los estudiantes integrar saberes previos con nuevos aprendizajes? Si tu respuesta es sí, explica en qué momentos lo hace y de qué modo. Si tu respuesta es negativa, sugerí algunas mejoras que lleven a este logro.

Por otro lado, como actividad que refleja el valor más alto de la cultura maker, se los alienta a compartir el trabajo desarrollado colgándolo en un muro colaborativo que simula lo que sería una Maker Faire³³ virtual donde exponer sus creaciones, acceder a los proyectos de otros compañeros y dejar comentarios (Figura 55). Este proceso de revisión final permite volver sobre lo planteado dando lugar a imaginar posibles mejoras y modos de implementación en situaciones áulicas reales.

Para culminar el trabajo, se solicita a los asistentes, que completen una encuesta de satisfacción a partir de la cual se espera obtener información valiosa para mejorar el producto y adecuarlo a las necesidades del público (Figura 56). Encuesta que forma parte del proceso de evaluación iterativa que implica la estrategia metodológica DBR

utilizada.

Figura 55

Propuesta para compartir los trabajos en un muro digital

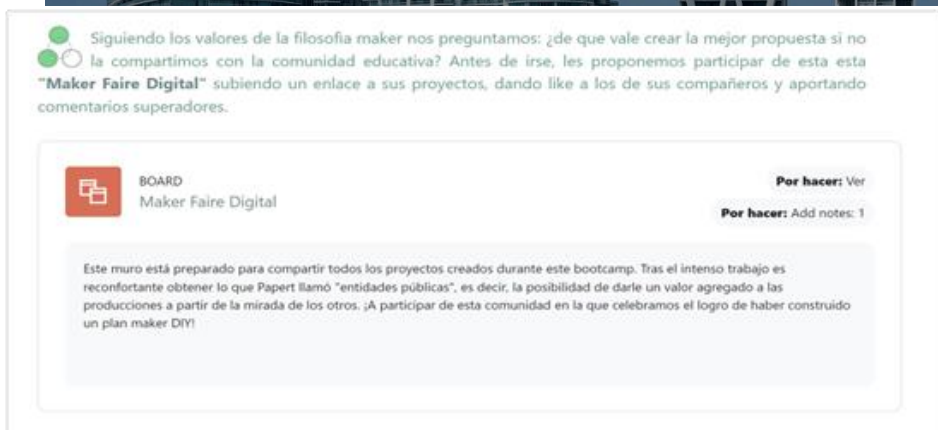


Figura 56

Invitación a responder la encuesta de satisfacción



Tal como se puede ver en la Figura 57, de modo complementario, se integran en el mismo dispositivo de satisfacción, unas preguntas sobre intenciones formativas a futuro, con la intención de recoger datos a partir de los cuales se puedan generar nuevas modalidades de capacitación sobre *Maker ED*.

Figura 57

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Encuesta de satisfacción y relevamiento de datos

Tu Formación Maker

Modo: Anónima

1. En un rango de 1 (malos) a 5 (excelentes), ¿cómo valorarías los recursos y materiales brindados en este bootcamp? (1 - 5)

2. Podrías dejarnos sugerencias sobre recursos y materiales a los que te hubiera interesado acceder en este curso

3. En un rango de 1 (nada) a 5 (más de lo pensado) y teniendo en cuenta la duración de esta capacitación, ¿cuánto aprendiste sobre la Cultura Maker y la Maker ED en este bootcamp? (1 - 5)

4. En un rango de 1 (nada) a 5 (fueron esenciales) ¿cuánto te parece que aportaron los encuentros sincrónicos a este espacio formativo? (1 - 5)

5. ¿Te interesa seguir formándote como docente maker?

6. ¿Cuál de estas propuestas te parece viable como para continuar formándote como maker?

- Bootcamp Robótica con Arduino
- Bootcamp Diseño para Impresión en 3D
- Curso-Taller de Arduino
- Curso-Taller de Electrónica
- Curso-Taller de Programación por Bloques
- Curso-Taller de Programación para Arduino
- Curso-Taller de Diseño e Impresión 3D
- Diplomatura en Robótica Educativa
- Diplomatura en Educación Maker y Metodología STEAM
- Otra
- Ninguna, no me interesa seguir capacitándome en este área

7. Si respondiste "otra" en la lista de capacitaciones propuestas, por favor, indicanos cuál/es sería/n la/s que te interesaría/n.

En este formulario hay campos obligatorios

El cierre del *bootcamp* se da con el cuarto encuentro sincrónico a realizarse el último día de cursada. En su transcurso se realizará un intercambio de reflexiones sobre el proceso llevado a cabo, el trabajo desarrollado y las posibilidades de su aplicación en el aula (Figura 58).

Figura 58

Invitación al cuarto y último encuentro sincrónico

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



La última unidad le da la posibilidad al cursante que entregó su proyecto a tiempo y que realizó la coevaluación durante el período asignado a tal fin, de descargar a sus dispositivos los materiales del curso en formato pdf con vínculos activos, además de obtener su certificado de participación (Figura 59).

Figura 59

Opción de descarga del certificado y los materiales utilizados en la capacitación



Fase de Evaluación

El esquema de DBR que se utiliza en este trabajo alcanza de forma completa sólo las primeras dos fases, el diseño y el desarrollo. Queda para luego de la presentación y defensa de la tesis, completar la fase de evaluación en la práctica con el objetivo final de obtener no sólo definiciones válidas para mejorar el producto, sino principios de diseño efectivos y probados a partir de los cuales poder construir nuevos



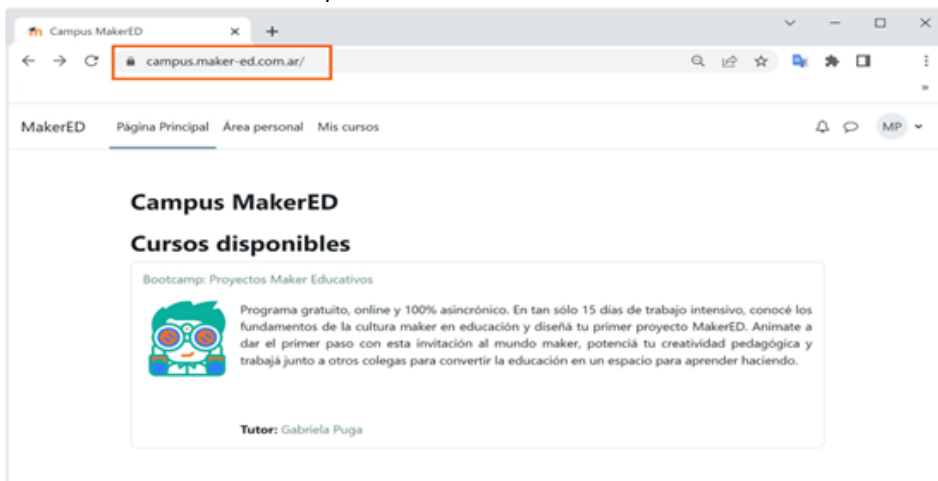
dispositivos de formación en el área maker. Este proceso evaluativo iterativo se continuará a partir del primer grupo que lleve adelante el curso.

Aun así, cabe mencionar que a medida que se fue avanzando en la construcción del dispositivo, se fue pidiendo su opinión no sólo de la tutora de tesis, sino a compañeros de estudio, docentes conocidos, amigos y familiares para ir obteniendo retroalimentaciones diversas que permitan su mejora.

Para encarar el proceso de aplicación de este *bootcamp*, una vez que el producto está testeado y se considera apto para publicación definitiva, se procede a subirlo al servidor bajo la URL <https://campus.make-ed.com.ar> y crear los enlaces necesarios para su acceso (Figura 60). Completado ese proceso, se pasa a una revisión final, creando un usuario de testing, para probar el correcto diseño y funcionamiento de los recursos y actividades que componen los diversos módulos de la plataforma.

Figura 60

Portada de acceso al bootcamp subido al servidor



Con todo esto ya logrado, se define la necesidad de diseñar un dispositivo alternativo, a modo de *landing page* que de acceso al campus y a la vez ofrezca la posibilidad de promocionar los cursos, generar consultas y llenar el formulario de



inscripción. Para ello, se piensa en la construcción de un sitio web de la supuesta entidad educativa que ofrece la capacitación.

Con ese propósito, se investigan diversas CMS (Content Management System)³⁴ con el objetivo de definir cuál es la más adecuada y accesible para desarrollarla. Luego de un análisis comparativo de diversas opciones, como muestra la Tabla 1, se prefiere WordPress dada la gran cantidad de plantillas de diseño, facilidad de uso y posibilidad de distribuirla online mediante el proveedor Hostinger, en el cual ya se tiene un servicio pago.

Tabla 1

Análisis comparativos de CMS

	WordPre ss	W ix	Jimdo	Googl e Sites
Código Abierto	Si	N o	Si	No
Versión Gratuita Ilimitada y Sin Publicidad	Si	N o	Si	Si
Aceptación Mundial ³⁵	64%	3. 5 %	0.1%	1.3%
Permite edición HTML	Si	N o	Si	No
Facilidad de Uso	Alta	A l t a	Alta	Alta
Plantillas Gratuitas	Si	Si	Si	Si
Multiplatafor	Mac, Window s, Linux,	O	Onlin	Online



ma	Android, iOS, Online	nl in e	e	
Integración con Hostinger y Moodle	Si	N o	No	No

Determinadas estas elecciones, se procede a la definición del nombre y la imagen de marca que representarán al instituto educativo. En primera instancia se analizan denominaciones de sitios relacionados con el tema, se recaban títulos interesantes de artículos y libros, se experimenta con combinaciones y una vez que se logra una lista de entre 3 y 10 nombres, se da a conocer entre los contactos para que opinen desde su punto de vista de consumidores (Figura 61). A partir de lo analizado, se define que el nombre de la marca será *Maker-ED* y el sitio se registra bajo el nombre de dominio *maker-ed.com.ar*.

Figura 61

Selección de nombres para la academia educativa



posibles nombres

- Educación Maker
- Make-ED
- Club de Hacedores
- Docentes Makers
- Makereando
- Cultura Maker Educativa
- Educando al Maker
- ED-Maker
- EDUCA DIY
- Sobre lo Maker Educativo

A continuación, se pasa al diseño de la imagen de la marca. Se procede a hacer un recorrido virtual para tener en mente algunos estilos y así poder bocetar unos modelos propios usando la aplicación logomakr.com. Tomando como base los conceptos de crear, idear, herramientas, tecnología, se prueban diversas alternativas de formato (logotipo, isotipo, isologotipo, imagotipo) y colores utilizando una paleta que combina tonos verdes, azules y naranjas, además de una escala de grises, seleccionados de acuerdo a la psicología del color³⁶ y a las posibilidades de legibilidad web (Figura 62).

Figura 62

Pruebas de diseño de marca para la institución educativa



Se elige el color azul porque es un tono frío que le va muy bien a la lectura digital, además de estar asociado al conocimiento. Por otra parte, se usa el color naranja, bien cálido, dado que contrasta con el anterior y se asocia a la creatividad y la energía. Finalmente, se complementa con el color verde que combina muy bien con los tonos anteriores además de asociarse a la frescura (Tabla 2).

Tabla 2

Detalle de los colores institucionales en modo RGB y HEX

	RED	GREEN	BLUE	HEX
AZUL	0	124	255	#007CFF
VERDE	0	178	155	#00B29B
NARANJA	255	98	3	#FF6203

De un modo similar, se prueban las tipografías. Se piensa en una familia sin serif o de fantasía, buscando lograr un efecto moderno y descontracturado. A la vez se buscan alternativas condensadas o expandidas, para representar una ruptura con lo tradicional. Una vez determinados todos los aspectos, se pasa al diseño real de la marca. Se realiza la prueba en el campus y se retoca hasta que queda acabada.

Se decide el diseño de un imagotipo, dado que de ese modo se tiene la posibilidad de utilizar la versión completa, sólo la icónica o sólo la tipográfica. La tipografía



seleccionada responde a un estilo condensado y pertenece a la familia de las fuentes de fantasía *Chrysler Condensed*, en su versión medium, desarrollada por PYRS Fontlab Ltd. descargable de AZ Fonts. (Tabla 3).

Tabla 3

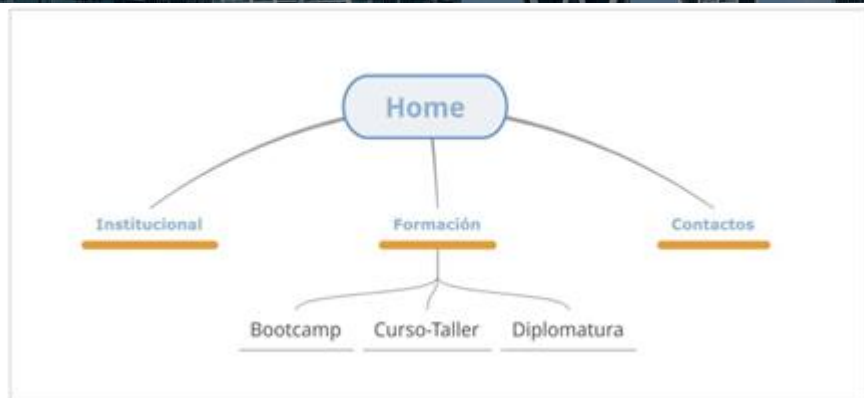
Versiones de la marca definitiva de la institución educativa

COMPLETA	ICONICA	TIPOGRÁFICA
		

Se vuelve sobre el boceto del sitio para comenzar a desarrollarlo. La idea es crear un espacio atractivo y dinámico que presente las diversas ofertas de capacitación que propone la institución educativa. La arquitectura pensada es la SILO, tal como se ve en la Figura 63. Esta estructura se conforma por una sola página de primer nivel, la *homepage*, que es la página más importante del sitio, a la que llegará la mayor parte de los visitantes. Ella representa el lugar de privilegio de los buscadores por lo que debe contener la o las palabras clave a buscar, en este caso *maker-ed*.

Figura 63

Estructura del sitio web de la institución educativa



Seguidamente presentan las subpáginas de segundo orden, a las que se accede desde el home y se les llama pilares. Son las secciones principales que ofrece el sitio, integradas por el menú Institucional, Formación y Contactos.

Para su montaje se busca entre las plantillas de temas gratuitos disponibles de WordPress y se selecciona Eduvert, en su versión 1.0.8, creado por Nayra Themes. Se considera que este tema es ideal para el propósito buscado ya que fue creado para educación, tiene una tonalidad acorde a los colores institucionales, es responsivo³⁷ y presenta un diseño dinámico, moderno y limpio.

Seguidamente se comienzan a armar las páginas que, por el momento, conformarán el sitio. En el home, se organiza la presentación de tres modalidades de formación con las que contaría la institución (Figura 64), a saber:

- *Bootcamp* introductorio: proyectos *Maker EDucativos* (objeto de este trabajo)
- Curso-Taller: proyectos maker STEAM
- Diplomatura Universitaria Superior: making educativo

Figura 64

Landing page del sitio educativo

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Al acceder a la subpágina del espacio formativo, se ofrece una breve descripción del tipo de capacitación que trata y, en el caso en que esté disponible, las fechas de cursada, el formulario de inscripción (Figura 65) y un botón que da acceso al campus. En este momento, solamente está en funcionamiento el del bootcamp, producto de este trabajo.

Figura 65

Formulario para inscripción en el bootcamp

Bootcamp Proyectos Maker Educativos (PME)
FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN

mgatypuga@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

*Obligatorio

Correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

Nombre *

Tu respuesta

Apellido *

Tu respuesta

Nota: disponible de forma completa en <https://forms.gle/bH9ZRChneCZarrnF9>



Complementariamente, para alcanzar al público objetivo, se piensa en la creación de un perfil institucional para redes sociales como LinkedIn, Twitter, Instagram y Facebook y promocionar la propuesta en las tres primeras de forma general en el muro de publicaciones y en la última en comunidades docentes. Complementariamente, se considera incluir las mismas publicidades en grupos docentes de WhatsApp y Telegram, cuyos ejemplos se pueden ver en las Figuras 66, 67 y 68.

Figura 66

Ejemplo publicidad nro. 1



Nota: Ver animación en bit.ly/3PpyE4Q

Figura 67



Ejemplo publicidad nro. 2

Nota: Ver animación en bit.ly/3BsFUqR

Figura 68

Ejemplo publicidad nro. 3



Por otra parte, se cuenta con un registro de once docentes de diversos niveles educativos que, al conocer informalmente la propuesta, han manifestado su interés en

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



participar del evento de lanzamiento. Se estima que este grupo de participantes será vital a la hora de ampliar el alcance de la propuesta (Tabla 4)

Tabla 4

Detalle de personas interesadas en el caso de implementarse el primer bootcamp

Nombre y Apellido	C a r g o	Institución
Claudia Canavese	Doc. nivel medio	Colegio Rumania
Laura Formia	Doc. nivel medio	Colegio Rumania
Graciela Manograsso	Coordinadora universitaria	C A E C E
Virginia Ginocchio	Doc. universitaria	C A E C E
Belén Ferlisi	Doc. nivel medio	Escuela Argentinos Juniors
Guillermo Shcneider	Doc. nivel medio	Escuela Argentinos Juniors
Emiliano Rodríguez	Precep. y estud. programación	Escuela Argentinos Juniors
Daniela Martín	Doc. nivel medio	Escuela Argentinos Juniors
Beatriz Fernández	Doc. terciario y coord. primario	O R



		T
Luis Varacalli	Doc. nivel medio	Colegio Antonio Devoto
Silvia Salatino	Doc. nivel medio	Colegio Antonio Devoto

Queda pendiente entonces, la promoción y puesta en marcha efectiva de este dispositivo de formación, lo que permitirá culminar la última fase del DBR, es decir, la evaluación que dé lugar a recomenzar ese proceso iterativo de mejora y definición de marcos de diseño.

Conclusiones

Tras el recorrido presentado en este trabajo de tesis, el que partió de una investigación sobre el estado del arte en cuanto a la aplicación de la filosofía de la cultura *maker* a la educación formal, continuó con la redacción de un marco teórico sólido para dar cuenta de la importancia de la integración activa de las tecnologías al proceso educativo y la formación por competencias, y cerró con la puesta en valor de los postulados de la teoría constructivista de la educación; se pudo conformar un fundamento teórico válido para la construcción del artefacto elaborado como producto final de la maestría en tecnología educativa. Con el desarrollo de este dispositivo digital se buscó proponerles a los profesionales de la educación, una instancia formativa introductoria, de acceso gratuito, que sirva como apoyo para la elaboración colaborativa de un proyecto *Maker Educativo* que se pueda llevar al aula de clases.

Dicha capacitación se pensó como un espacio de aproximación docente a los Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



valores de la cultura *maker*, a partir del hacer. Siguiendo los principios constructoristas del aprendizaje, el *bootcamp* virtual se propuso como un ambiente netamente práctico y colaborativo, en el cual encontrar el camino para planificar la utilización de los espacios *maker* de las escuelas. Comprendiendo que estos *makerlabs* educativos están plagados de lo que Papert llamó “objetos para pensar”, es absolutamente necesario saber cómo aprovecharlos para propiciar una formación activa en la cual el estudiante pueda construir sus saberes y desarrollar sus capacidades.

Para orientar a los docentes noveles en *Maker ED*, el espacio formativo virtual preparado como artefacto para este trabajo, no se constituyó como una receta o secuencia de algoritmos a seguir al pie de la letra. Muy por el contrario, se diseñó bajo los valores de filosofía *maker*, esto es, con el propósito de dar lugar al empoderamiento de las ideas de los cursantes a partir de la elaboración de un plan de acción a implementar en sus espacios de trabajo.

La estrategia principal con la que se planificó este *bootcamp*, fue la de este proponer un trabajo activo que resulte significativo para los asistentes, que lo sientan propio, para que vivencien en primera persona la idea de aprender a aprender y que comprendan que el proceso de aprendizaje

no debe acabar nunca, incluso, cuando estén frente a sus alumnos. En suma, se estima que el dispositivo elaborado, es pertinente a la consecución del propósito final bajo el cual fue construido, esto es, proveer ese “micromundo” al que se refería Papert, en el cual el docente en rol de estudiante pueda vivir la experiencia de construir una estrategia para llevar la filosofía creadora al aula.

A futuro

A partir de la puesta en marcha de este *bootcamp* introductorio sobre la Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



planificación de proyectos de *Maker ED*, se espera poder completar el ciclo de evaluación iterativa propuesta por la DBR obteniendo información fiable que permita mejorar aún más la propuesta. Asimismo, se estima recabar datos valiosos con sucesivas cohortes, para arribar a la posibilidad de definir un marco de diseño que favorezca la construcción de este tipo de dispositivos de formación maker.

Del mismo modo, se busca poder relevar datos precisos sobre cantidad de docentes interesados en la educación *maker*, sus intereses y preferencias de capacitación relacionada con la temática, áreas de dónde provienen y sectores en dónde se desempeñan, con el fin de estructurar e implementar otro tipo de capacitaciones *maker* tales como jornadas de actividades para padres y alumnos, talleres blended³⁸ para instituciones educativas, cursos-taller, diplomaturas y especializaciones.

Para llevar adelante estos otros modelos formativos, por un lado, cabe la posibilidad de utilizar el dispositivo creado para este trabajo, como un prototipo que permita presentar la idea en universidades o institutos de formación superior ya constituidos o, por el otro, montar un emprendimiento propio, junto a otros colaboradores, que permita centrarse en la formación docente continua.

Bibliografía

- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of Learning Group Publication*, 5(3), 438.
- Anijovich, R. y Cappelletti, G. (2018). *La evaluación como oportunidad*. 1era ed. 2da reimp. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Araújo, U. y Sastre, G. (2008). *El aprendizaje basado en problemas*. Editorial Gedisa.
- Area Moreira, Manuel. (2009). *Introducción a la tecnología educativa*. San Cristóbal de La Laguna, España: Universidad de La Laguna.
- Badilla, E. y Chacón, A. (2004). Construccinismo: Objetos para pensar, entidades públicas y micromundos. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en*
- Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



- Educación*, vol. 4, núm. 1, enero-junio, 2004. Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44740104>
- Bevan, B., Ryoo, J., Shea, M., Kekelis, L., Pooler, P., Green, E., & Hernandez, M. (2016). *Making as a strategy for afterschool STEM learning: Report from the Californian Tinkering afterschool network research-practice partnership*. http://researchandpractice.org/wp-content/uploads/2016/04/Final_CTAN_Report_Jan2016_for_Bechtel.pdf
- Blikstein, P. (2018). Maker Movement in Education: History and Prospects. En de Vries, M. (Ed.) *Handbook of Technology Education. Springer International Handbooks of Education*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44687-5_33
- Bordignon, F., Iglesias, A. y Hahn, A. (2016). Prácticas maker en la Escuela Secundaria. *Revista Comunicación y Pedagogía* 291-292. Movimiento maker y Educación.
- Bosco, A. (2021) *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación del profesorado: lineamientos, actualidad y prospectiva*. Revista Razón y Palabra. Nro 63. Octubre 2021. <http://www.razonypalabra.org.mx/n63/abosco.html>
- Cabrero, J. (2001). *Tecnología Educativa. Diseño, utilización y evaluación de medios de enseñanza*. Barcelona, Paidós.
- Camilloni, A., Celman, S., Litwin, E. y Palou de Maté, M. (1998). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires, Barcelona y México. 1a. edición. ISBN 950- 12-2129-6
- Casablancas, S. (2014). *Enseñar con tecnologías. Transitar las TIC hasta alcanzar las TAC*. Buenos Aires, Argentina: Estación Mandioca de Ediciones s.a.
- Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.
- Cavalcanti, G. (2013). *Is it a Hackerspace, Makerspace, TechShop, or FabLab? Make: DIY Projects and Ideas for Makers*. Make Magazine. <http://makezine.com/2013/05/22/the-difference-between-hackerspaces-makerspaces-techshops-and-fablabs/>
- Cavallo, D., Papert, S. y Stager, G. (2004) Climbing to Understanding: Lessons from an Experimental Learning Environment for Adjudicated Youth. En Kafai, Y. B., Sandoval, W. A., Enyedy, N., Nixon, A. S., & Herrera, F. (Eds.), *International Conference of the Learning Sciences 2004: Embracing Diversity in the Learning* Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



- Sciences* (pp. 113-120). Santa Monica, CA: Lawrence Erlbaum Associates.
<https://repository.isls.org/handle/1/3930>
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R. y Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational Researcher*, Vol. 32, No. 1, (Jan. - Feb., 2003, pp. 9-13). American Educational Research Association.
<https://www.istor.org/stable/3699928>
- Cobo, C. (2016). *La Innovación Pendiente. Reflexiones (y Provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Colección Fundación Ceibal/ Debate: Montevideo.
- Coll, César. (2007). *Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio*. Aula de Innovación Educativa, 2007, 161, 34-39.
- Dewey, J. (2003) *Experiencia y Educación*. (G. C. Hurtado Ortiz, Trad.). UNA, Universidad Nacional de Costa Rica. (Obra original publicada en 1938)
- Dougherty, D. (4 de junio de 2012). Learning by Making: American kids should be building rockets and robots, not taking standardized tests. *Slate.com*
- Dougherty, D. (2012) The Maker Movement. *Innovations. Making in America*. Volume 7, Issue 3. (pp.11-14) <https://direct.mit.edu/itgg/article/7/3/11/9719/The-Maker-Movement>
- Domínguez González, M., Mocencagua, D. y Cuevas Salazar, O. (2018). *Taller Docente Maker para la enseñanza de ciencia y tecnología en la educación secundaria. Innovación, Tecnología y Liderazgo En Los Entornos Educativos*. Eduaction Miami 2018, 169–179.
- Domínguez González, M., Mocencagua, D. y González Calleros, J. (2019). *Práctica docente apoyada en la cultura maker para educación secundaria*. 8. 35-46.
- Eisenberg, M. (2003) The Big6 Approach to Information and Technology Literacy. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3424860>
- Esteve Mon, F., Cela-Ranilla, J. y Benito Crosetti, B. (2019). DBR: una estrategia metodológica para investigar en tecnología educativa. En Cervera, Estevez-González, Lázaro (Eds.), *¿Cómo abordar la educación del futuro?* (Cap. 5, pp. 79-92) Ediciones Octaedro. ISBN 8417219897, 9788417219895
- Florio, M. (2016). *Docentes makers. Explorar, crear y compartir prácticas de enseñanza* Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



hoy. *Physiological Mini review sobre Educación*. 5. 4-10.

Freire, P. (2014) *Pedagogía de la Esperanza: un reencuentro con la pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.

Furman, M. (2016). *Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia*. Documento básico. XI Foro Latinoamericano de Educación. 1a ed compendiada. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Fundación Santillana.

García Sáez, C. (2016). *Educación en entornos Maker*. Revista Comunicación y Pedagogía 291-292. Movimiento maker y Educación.

Gerencia Operativa de Currículum. (2015). Marco para la Educación Digital. *En: Diseño curricular, nueva escuela secundaria de la Ciudad de Buenos Aires, ciclo básico*. 2a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa.
<https://www.buenosaires.gob.ar/educacion/docentes/disenio-curricular-del-ciclo-basico-de-la-nes>

Gerencia Operativa de Currículum. (2022). *Orientaciones para la implementación del régimen académico. Evaluación Colegiada*. Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento Educativo.

Gil Vera, V. (2015). *Sistemas de Gestión de Contenidos (SGC): una revisión sistemática de literatura*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6007717>

González Kriegel, G. y Camú, V., (2016). *Aprendizaje Basado en Problemas*. Resolviendo

en equipo, aprendiendo con significado. <https://www.abp-pbl.com.ar>

Gurises Unidos y F. Telefónica Uruguay (2017). *Pensamiento Computacional*.

<https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/618/>

Harvard Graduate School of Education (s.f.) Project Zero. <http://www.pz.harvard.edu/>

Hatch, M. (2014) *The Maker Movement Manifesto*. Rules for innovation in the new world of crafters, hackers and tinkerers.

Huber, G. (2008). *Aprendizaje Activo y Metodologías Educativas*. Revista de Educación, número extraordinario 2008, pp. 59-81.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



- Libedinsky, M. (2016). *La innovación educativa en la era digital*. 1era ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editorial Paidós.
- Libedinsky, M. (2018). *El principio “aprender haciendo” en la pedagogía deweyana como equilibrador de dualismos*.
- Libow Martinez, S. y Stager, G. (2019). *Inventar para aprender. Guía práctica para instalar la cultura maker en el aula*. Colección educación que aprende. Ed. Siglo Veintiuno Editores.
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar. Condiciones y Contextos*. Buenos Aires, Editorial Paidós.
- Llano Arana, L., Gutiérrez Escobar, M., Stable Rodríguez, A., Núñez Martínez, M., Masó Rivero, R. & Rojas Rivero, B. (2016). *La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje*. MediSur, 14(3).
- Manzanares Triquet, C. (2022). Reseñas: Nuevos paradigmas didácticos: aprendizaje personalizado y Education Maker. *Revista Complutense de Educación* 33(2) 2022: 367-368 <https://doi.org/10.5209/rced.79848>
- Martínez, O., Mestres, A. e Hinojos, M. (2018). *Deconstruyendo el Manifiesto Maker*. Publicado por Trànsit Projectes. ISBN: 978-84-697-3041-6
- Melendez, F. y Gustavo, V. (2021), *El makerspace como espacio para fomentar la creatividad y el aprendizaje colaborativo en alumnos de 4to y 5to de secundaria de un colegio público en Callao desde un enfoque educativo formal*. Tesis de posgrado para la Maestría en Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13292>
- Ministerio de Educación de la Nación. (2017). *Competencias de Educación Digital*. 1era. ed. Dirección de Educación Digital y Contenidos Multiplataforma. Buenos Aires. Libro Electrónico. <https://www.educ.ar/recursos/132264/competencias-de-educacion-digital>
- Ministerio de Educación de la Nación. (2017). *Marco Nacional de integración de los aprendizajes: hacia el desarrollo de capacidades*. Presidencia de la Nación. Argentina. <https://www.educ.ar/recursos/132245/marco-nacional-de-integracion-de-los-aprendizajes-hacia-el-desar>
- Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



- Ministerio de Educación y Deportes. (2017). *Resolución 1536-E/2017*. Boletín Oficial de la República Argentina. <https://www.boletinoficial.gob.ar/#!DetalleNorma/161556/20170404>
- Morado, M. F., Melo, A. y Jarman, A. (2021) *Learning by making: A framework to revisit practices in a constructionist learning environment*. <https://doi.org/10.1111/BJET.13083> (1093 - 1115)
- Morales Martínez, Y. M., & Dutrénit Bielous, G. (2017). El movimiento Maker y los procesos de generación, transferencia y uso del conocimiento. *Entre ciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 5(15). <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2017.15.62588>
- Mosquera Gende, I. (2018). ¿Qué es un Makerspace educativo? Construye un espacio para la creatividad de tus alumnos. *Revista Noticias*. UNIR <https://www.unir.net/educacion/revista/que-es-un-makerspace-educativo-construye-un-espacio-para-la-creatividad-de-tus-alumnos/>
- Muñiz Solari, O. (2004). *Aprendizaje basado en problemas (PBL): beneficios y riesgos*. Bogotá, Colombia. Grupo Geolat.
- Muro, V. (2013). *De la ética hacker al movimiento maker: la cultura del hacer* [Archivo de video]. <https://www.youtube.com/watch?v=hNt1sXrx2lk>
- Muro, V. (2015) *Perspectivas y desafíos para la I3D. Makerspaces como espacios informales para el desarrollo de habilidades*. Boletín Informativo N° 264. Septiembre. Buenos Aires: INTI Diseño Industrial.
- Paez, D. y Zubieta, E. (2004). Cultura y Psicología Social. En Fernández, I., Ubillos Landa, S., Zubieta, E. y Paez, D. (eds.) *Psicología social, cultura y educación*. España. Pearson Educación.
- Papert, S. (1990). *A Critique of Technocentrism in Thinking About the School of the Future*. M.I.T. Media Lab Epistemology and Learning Memo No. 2.
- Papert, S. (1984) *Desafío a la mente*. (Trad. Lidia Espinosa). 3era ed. Ediciones Galápagos. (Trabajo original publicado en 1980)
- Papert, S. (1993) *Mindstorms. Children, Computers, and Powerful Ideas*. Second Edition. Cap. 1. (pp. 19- 37)
- Papert, S. (1993) *The Children's Machine. Instructionism versus Constructionism*. Cap. 7. Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



(pp. 137-156)

- Pecore, J. (2015). From Kilpatrick's Project Method TO Project-Based Learning. En Mustafa Yunus Eryaman, Bertram C. Bruc (Ed.), *International handbook of progressive education*. Cap. 7. (pp. 155-171) Peter Lang Publishing, Inc., New York.
- Pinto, L. (2017). Educación y tecnología: pasado presente y futuro de una relación compleja. *Revista Economía Creativa*, número 07, mayo-octubre. Pp. 169-193. ISSN: 2395-8200. Ciudad de México.
- Pinto, L. (2019) *Rediseñar la escuela para y con las habilidades del siglo XXI*. Fundación Santillana.
- Resnick, M. (2007). *Sowing the Seeds for a More Creative Society*. Learning and Leading with Technology, December 2007.
- Reyes, F. (1993). Conductismo radical y realidades sociales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 25, núm. 2, 1993, pp. 181-203 Fundación Universitaria Konrad Lorenz Bogotá, Colombia
- Rinaudo, M. y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa RED. *Revista de Educación a Distancia*, núm. 22, mayo, 2010, pp. 1-29 Universidad de Murcia Murcia, España. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54715149003>
- Ruiz, G. (2013). *La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo*. Editorial José José Luis Hernández Huerta
- Secretaría de Innovación y Calidad Educativa. (2017). *Marco de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina*. Ministerio de Educación de la Nación. Argentina. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/moa-resolucion_imprensa.pdf
- Stone Wiske, M. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. (Cristina Piña, Trad.) Redes en educación. Buenos Aires, Barcelona, México. Editorial Paidós. (Obra original publicada en 1998)
- Taylor, B. (2016). Evaluating the benefit of the maker movement in K-12 STEM education. *Electronic International Journal of Education, Arts, and Science (EIJEAS)*, 2.



Tesconi, S. (2018) *El docente como maker. La formación del profesorado en making educativo.*

<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/650281/sute1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Thomas, A. (2014) *Making Makers: Kids, Tools, and the Future of Innovation.* Maker Media, Inc.

Tigse Parreño, C. M. (2019). El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina De Educación*, 2(1), 25–28.

<https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>

Torres Santomé, J. (1994). *Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado.* Ediciones Morata, 2016 (6ª edición)

Valente J. A. y Blikstein P. (2019) *Maker EDucation: Where is the knowledge construction?* *Constructivist Foundations* 14(3): 252–262.

Vázquez Giraldo, A. (2014). *Hacia un perfil docente para el desarrollo del pensamiento computacional basado en educación STEM para la Media Técnica en desarrollo de software.* <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/5139>



Análisis de la fluctuación laboral en la UEB Constructora Holguín

Vázquez Hidalgo Isbel Roxana

isbeli2908@gmail.com

UNIVERSIDAD: Universidad de Holguín

CARRERA: Economía

TITULACIÓN OBTENIDA: Licenciada en Economía

AÑO DE DEFENSA: 2018

Resumen

La fluctuación [laboral](#) en los momentos actuales, es uno de los [problemas](#) que frecuentemente se presenta en las [organizaciones](#), puede ser ocasionado por las insuficiencias de la gestión de recursos humanos, como por las expectativas y necesidades de los propios trabajadores, afectando la productividad, cultura y marca empleadora. El presente artículo aborda las particularidades y vigencia de la rotación del personal en el contexto actual del sector empresarial cubano, en particular de una empresa constructora de obras sociales para los sectores de la educación, salud y vivienda fundamentalmente. La importancia del estudio realizado radica en las implicaciones que tiene en el proceso constructivo y la satisfacción de las necesidades sociales. Se definió como objetivo identificar las causas que generan la fluctuación laboral y diseñar estrategias dirigidas a su disminución. Se utilizó un sistema de métodos y procedimientos, del nivel teórico el histórico-lógico, análisis-síntesis, hipotético-deductivo, inducción-deducción, sistémico-estructural y análisis documental y del nivel empíricos las entrevistas, las encuestas, criterios de expertos y estadísticos-matemáticos. Se identificaron como principales causas mejores ofertas de trabajo, inconformidad con los

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



salarios y estimulación, así como la selección del personal. El resultado del diagnóstico

arrojó una situación interna y externa desfavorable, que recomienda implementar estrategias de supervivencia.

Palabras clave: Fluctuación laboral; motivación; satisfacción; clima y conflicto laboral

Abstract

Labor fluctuation at the present time, is one of the problems that frequently occurs in organizations, it can be caused by the inadequacies of human resource management, as well as by the expectations and needs of the workers themselves, affecting productivity, culture and employer brand. This article addresses the particularities and validity of staff turnover in the current context of the Cuban business sector, in particular of a construction company of social works for the education, health and housing sectors fundamentally. The importance of the study carried out lies in the implications it has on the construction process and the satisfaction of social needs. The objective was defined to identify the causes that generate labor fluctuation and to design strategies aimed at reducing it. A system of methods and procedures was used, from the theoretical level the historical-logical, analysis-synthesis, hypothetical-deductive, induction-deduction, systemic-structural and documentary analysis and from the empirical level the interviews, surveys, expert criteria and statistics -mathematicians. Better job offers, dissatisfaction with salaries and stimulation, as well as personnel selection were identified as the main causes. The result of the diagnosis showed an unfavorable internal and external situation, which recommends implementing survival strategies.

Keywords: Labor fluctuation; motivation; satisfaction; climate and labor conflict

Introducción

La sociedad contemporánea se ha desarrollado bajo la influencia de los avances científicos-técnicos que influyen en gran medida en el funcionamiento de las empresas. Sin embargo, es necesario poseer un personal adecuado, pues continúa siendo el recurso más valioso con que cuenta la organización, puesto que en sus manos se encuentra la capacidad de llevarla hacia la excelencia, así como alcanzar ventajas competitivas a largo plazo.



La rotación del personal es uno de los [problemas](#) que frecuentemente se presenta en las organizaciones. Estudios realizados sobre el tema, demuestran que Cuba no es la excepción, debido a que en los últimos años se ha incrementado la inestabilidad del personal, principalmente en las empresas estatales como consecuencia del incremento acelerado del sector no estatal. El sector de la construcción se encuentra entre los más perjudicados, en cuanto a las competencias laborales, la productividad del trabajo y la eficiencia de los recursos humanos, materiales y financieros de la organización. La Empresa Constructora de Holguín se encuentra entre las entidades que experimenta una tendencia al incremento de la inestabilidad laboral, con afectaciones considerables en el proceso constructivo de obras sociales que responde a programas de educación, salud, vivienda y turismo que como prioridades del estado cubano responden a la satisfacción de las necesidades sociales e impulsan el desarrollo económico de la nación. Se define como objetivo identificar las causas que generan la fluctuación laboral y diseñar estrategias dirigidas a su disminución. Se aplica el procedimiento de Hernández Vila, Mérida Mingarro, Ávila Leyva, 2008 que incluye criterios de expertos, indicadores, encuestas, entrevistas y herramientas matriciales.

Varios autores coinciden en que la fluctuación laboral puede ser ocasionada por insuficiencias de la gestión de recursos humanos o por las expectativas y necesidades de los trabajadores.

1.1 Surgimiento y clasificación del término fluctuación laboral

La palabra fluctuación proviene del latín fluctuari o fluctuare, que significa agitarse de un lado para otro; en lo referente a la fluctuación de [personal](#) o "rotación del personal", "inestabilidad laboral", "movilidad del personal" entre otras, como también se conoce, se relaciona por lo general al movimiento de altas y bajas que ocurren en la fuerza laboral de [la empresa](#). (Durán 2005)

La inestabilidad de la fuerza de trabajo es la relación que se establece entre las entradas y salidas de personas a la organización, de manera voluntaria o involuntaria. Incluye la



rotación de los puestos de trabajo. Para Chiavenato (1990) “el término rotación de recursos humanos se usa para definir la fluctuación de personal entre una organización y su ambiente; es decir, el intercambio de personas entre la organización y el ambiente es definido por el volumen de personas que ingresan y salen de la organización” (p 59-60, 154-157).

Según Arias (1990) la rotación no es más que el ingreso y el egreso de personas en la organización (p-410).

Almeda (2017) clasifica la fluctuación laboral en:

Fluctuación voluntaria: tiene lugar cuando el trabajador renuncia a su puesto de trabajo. Entre las causas que les pueden llevar a tomar esa determinación están, un conflicto con un superior, haber conseguido empleo en otra empresa, o por motivos familiares y personales. También se debe tener en cuenta si es un problema de raíz, como estar contratando a las personas no adecuadas para tu organización, que no comparten los mismos valores o no se sienten motivados por el propósito de la empresa.

Fluctuación involuntaria: se realiza sin que se cuente con el deseo del empleado. Sus principales causas, pueden ser una medida disciplinaria, un bajo o inadecuado desempeño de su trabajo, una reducción de la plantilla, o una reestructuración de la organización.

Fluctuación real: es la salida consumada ante la cual no se puede tomar ninguna medida, pues el trabajador ya se ha marchado y se toman para su medición los registros de personal que existen en las organizaciones.

Fluctuación potencial: está relacionada con el deseo latente del trabajador de abandonar su centro de trabajo en un momento dado.

Las salidas de personal de una organización pueden ser por numerosas causas, según García (1985), se pueden agrupar de la forma siguiente:



Bajas biológicas o inevitables: son aquellas salidas relacionadas con el término de la vida laboral de las personas; se refiere a las bajas que se producen en la [empresa](#) por motivos de [muerte](#), jubilación e incapacidad para el trabajo.

Bajas socialmente necesarias: en esta categoría se encierran aquellas bajas que se mueven principalmente por razones de necesidades sociales y sobre las cuales la empresa no puede o no debe ejercer influencia para su disminución. Es cuando se le debe dar baja a un empleado por haber cometido un acto ilegal como [fraude](#), robo, etcétera.

Bajas por motivos personales: son aquellas bajas promovidas por voluntad del trabajador y causadas por la incidencia de factores propios de su vida personal.

Bajas por motivos laborales: aquí están comprendidas las bajas que son promovidas por los propios trabajadores, pero por razones como motivos salariales, afectación de las condiciones ambientales anormales, inconveniencia de los horarios de trabajo, inconformidad con los métodos de dirección, lejanía del centro de trabajo, laborar en tareas no acordes con la calificación poseída o con los intereses profesionales u otras similares.

Bajas por decisión de la empresa: en esta clase de bajas en las cuales la decisión es tomada por la empresa y no por el trabajador, y tiende a concedérsele un carácter positivo o favorable para el trabajo de la empresa. Estas bajas por motivo de despido se agrupan por indisciplina, ruptura de contrato por ineptitud o falta de idoneidad para el puesto, separaciones por racionalización o reorganización, o vencimiento del plazo de contrato.

1.2 Causas y efectos de la fluctuación laboral

En los momentos actuales existen diversos factores que influyen en el desinterés y en la pérdida del sentido de pertenencia de los trabajadores hacia la empresa donde trabajan, incentivándolos a marcharse de manera definitiva. Entre los principales motivos por los



que un trabajador decide renunciar a su puesto de trabajo, según Almeda (2017) se encuentran:

Un mal clima laboral: tener un ambiente pesado en el área de trabajo puede provocar fatiga, desgaste físico e intelectual. Si no hay un ambiente agradable es muy probable que se pierdan trabajadores competentes.

Remuneración: cuando un empleado siente que su trabajo no está siendo bien remunerado de inmediato pierde interés y comienza a rendir lo mínimo, hasta terminar consiguiendo mejores ofertas de empleo que lo llevarán a renunciar.

Crecimiento personal: cuando el capital humano no posee [oportunidades de crecimiento personal y profesional](#) en la organización tiende a renunciar.

Motivación: es importante entender que el equipo de trabajo son personas con sentimientos, sueños y preocupaciones. Cuando sienten que no son valorados en la organización y no son reconocidos por sus jefes; pierden el interés en cumplir sus funciones. El cansancio de largas jornadas y la sobrecarga de trabajo son otros factores que conllevan al trabajador a preocuparse un poco más por su bienestar que por cualquier otra cosa.

Una mala supervisión del trabajo: ordenar jerárquicamente el trabajo es una forma de controlar el rendimiento de la empresa y detectar cuando algo no está yendo cómo se esperaba. Los supervisores son los que analizan el trabajo en conjunto y detectan problemas o posibles desviaciones. Cuando hay una supervisión inadecuada pueden surgir problemas con empleados o faltas que pueden derivar en un despido.

El propósito de la empresa no encaja: en la actualidad los empleados buscan sentirse identificados con el propósito de la empresa en la que trabajan.



Un proceso de selección inadecuado: cuando el perfil del trabajador no encaja en el puesto de trabajo, en la cultura de la empresa o con los valores, puede que la solución más adecuada para empresa y empleado sea el despido, y esto supone una pérdida de tiempo y dinero importante. Es esencial que el proceso de selección esté organizado y enfocado a un candidato ideal.

Efectos de la fluctuación laboral

La fluctuación laboral como todo proceso en cualquier organización posee un límite determinado, según Pablo García oscila entre 5 a 7%. En aquellas entidades que su porcentaje sea mayor, genera consecuencias según Almeda (2017), tales como:

Cambios en la productividad: la productividad en una organización puede verse afectada por la rotación laboral de diferentes formas. Por ejemplo, el hecho de que una persona deje la organización conlleva abrir un proceso de selección para encontrar a la persona ideal para su puesto. Este proceso puede tardar días, semanas o hasta meses dependiendo de la eficiencia de la estrategia de reclutamiento, y por lo tanto el ritmo de trabajo puede bajar.

Cambios en los equipos: la rotación de personal no sólo afecta a la empresa como negocio, sino que también deja huella en los empleados y afecta como los trabajadores perciben la cultura de la empresa.

Imagen de la empresa comercial y marca empleadora: si el talento que está interesado en trabajar en la empresa ve que hay una alta rotación de personal, se llevará una mala impresión de compañía y por consiguiente la marca empleadora se verá afectada. Esto podría hacer que perfiles muy interesantes y valiosos para la empresa decidan no inscribirse en las ofertas.

Costes asociados: los costes de una alta rotación laboral pueden llegar a ser muy elevados, y esto supone un problema para cualquier empresa. Teniendo en cuenta que



no sólo existe el coste de las posibles salidas en el caso de rotación involuntaria, sino de un nuevo proceso de selección y una nueva formación para el trabajador. Además, si la formación corre a cargo de otro trabajador con más experiencia, hay que unir la disminución de productividad de este, es decir, el coste de oportunidad asociado.

Desventajas y ventajas de las altas tasas de fluctuación

Las altas tasas de fluctuación laboral generan la insatisfacción y desmotivación entre los trabajadores, e influir en el criterio de los posibles candidatos.

- Contribuyen a un mayor gasto de tiempo y de trabajo.
- Para los empleados también puede ser desmotivantes la excesiva rotación, si los cambios son constantes se sentirán frustrados en lo que realizan, sin dirección e incertidumbre.
- La capacitación, es también un problema para este tipo de empresas porque además de consumir tiempo también consume mucho dinero.
- Cuando un empleado está recién contratado, necesita tiempo para ser eficiente en lo que hace. Cuando son contratados por primera vez tienen que aprender cada una de sus tareas y su nivel de productividad no será igual al de un empleado que tiene experiencia en la empresa y por lo general, los nuevos empleados medida que los colaboradores se llegan a conocer unos con otros, comienzan a conocer sus fortalezas y debilidades generando cierto nivel de confianza y empatía. Cuando los trabajadores están en constante rotación, los empleados podrían llegar a sentir cierta hostilidad hacia los nuevos miembros creando divisiones en la empresa que sin duda obstaculizan la productividad y desarrollo de cada uno de los procesos.

Ventajas de la fluctuación laboral

- Pérez (2016) expone que “a pesar de que la rotación del talento humano tiene ciertas ventajas para una organización como contar con personal más joven que
- Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



aporte nuevas ideas, y competente, procedimientos de innovación, y genere cambios positivos en la organización, los cambios excesivos pueden generar problemas como mala reputación de la organización, mayor gasto en nóminas, inestabilidad, incertidumbre e inseguridad para los trabajadores”. Porto y Merino (2014) afirman que “son propensos a cometer errores.

- La realización de cambios constantes en la plantilla de trabajo debilita el trabajo en equipo. A

la rotación del personal resulta positiva cuando se produce para adquirir personal más capacitado, la inversión de dinero y de tiempo se justifica por los resultados que puede alcanzar la entidad en cuestión”. El trabajador puede lograr una mayor satisfacción y desarrollo personal, vinculado a las nuevas condiciones de trabajo y vidas obtenidas con su movimiento.

1.3 Variables del comportamiento organizacional que inciden en la fluctuación laboral

A nivel internacional las empresas para su desarrollo y progreso en el mercado deben planificarse, organizarse, dirigirse y actuar, para mantener controlado el comportamiento general de la organización; de tal forma se puede asegurar la relación funcional interna de la empresa.

Según diferentes autores se concibe como comportamiento organizacional:

Andrew Dubrin (2004:2) afirma que “es el estudio del comportamiento humano en el lugar de trabajo, la interacción entre las personas y la organización”

Para Don Hellriegel y Slocum John (2009:4) es el “estudio de individuos y grupos en el contexto de una organización y el estudio de los procesos y prácticas internas que influyen en la efectividad de los individuos, los equipos y la organización”



Chiavenato Idalberto (2009:6) plantea que “el [Comportamiento Organizacional](#) retrata la continua interacción y la influencia recíproca entre las personas y las organizaciones”...“Es una disciplina académica que surgió como un conjunto interdisciplinario de conocimientos para estudiar el comportamiento humano en las organizaciones”.

Objetivos y metas del comportamiento organizacional

Como objetivos y metas del comportamiento organizacional, Eduardo Amorós (2007:6) en su libro *Comportamiento Organizacional en busca del Desarrollo de Ventajas Competitivas* indica que son:

Describir: Sistemáticamente cómo se comportan las personas en condiciones distintas

Predecir: El comportamiento futuro de los empleados

Controlar: Al menos parcialmente las actividades humanas en el trabajo.

Comprender: Por qué las personas se comportan como lo hacen

Con el primer objetivo describir al lograrlo permite que los administradores se comuniquen con un lenguaje común respecto del comportamiento humano en el trabajo. Con el segundo objetivo comprender: entienden las razones del porqué de su comportamiento y pueden entre otros lograr explicaciones, mejorar métodos. Con el tercer objetivo predecir, es consecuencia del primero y el segundo, ya que, al describir y comprender los gerentes, directivos, administradores, conocerán al personal, sus habilidades, relaciones intergrupales, tendrían la capacidad de predecir cuáles empleados son dedicados y productivos, y cuáles se caracterizarán por ausentismo, retardos u otra conducta perturbadora en determinado momento (de modo que sea posible emprender acciones preventivas).

El objetivo último del comportamiento organizacional es controlar, los supervisores, gerentes, administradores, por ser responsables de los resultados de rendimiento, les



interesa de manera vital tener efectos en el comportamiento, el desarrollo de habilidades, el trabajo de equipo, coordinación de esfuerzos y la productividad de los empleados.

Necesitan mejorar los resultados mediante sus acciones y las de sus trabajadores, y el comportamiento organizacional puede ayudarles a lograr dicho propósito.

Variables del Comportamiento Organizacional

Existen variables independientes del comportamiento organizacional como la motivación, satisfacción, clima y conflicto laboral que inciden en la variable dependiente fluctuación laboral.

Motivación laboral: es considerado un factor esencial en el surgimiento de la rotación del personal en dichas organizaciones y se define como la capacidad que tienen las empresas y organizaciones para mantener el estímulo positivo de sus empleados en relación a todas las actividades que realizan para llevar a cabo los objetos de la misma, es decir, en relación al trabajo.

Dentro de las teorías motivacionales más conocidas se encuentra la de Abraham Maslow y Clayton Alderfer. En la primera se formula una jerarquía de necesidades humanas y se defiende que conforme se satisfacen las necesidades más básicas (parte inferior de la pirámide), los seres humanos desarrollan necesidades y deseos más elevados (parte superior de la pirámide). Propone cinco categorías fisiológicas, seguridad, afiliación, reconocimiento y autorrealización. Mientras que la segunda agrupa las necesidades en tres categorías de existencia, relación y crecimiento.

Satisfacción laboral: es el nivel de conformidad del trabajador respecto a su entorno y condiciones de trabajo.

Entre los elementos que influyen de manera positiva se encuentran la selección y contratación del personal, crear lazos con los trabajadores, contar con un sistema de incentivos, promover el trabajo en equipo y la formación adecuada y crear espacios de



descanso y desconexión. Sin dejar de mencionar que los bajos salarios, la mala relación con los compañeros o jefes, las escasas o nulas posibilidades de promoción y las malas condiciones laborales son factores que crean insatisfacción del personal, y con ello incentivan a la rotación hacia mejores ofertas de trabajo.

Robbins (1999) expone que la satisfacción es la diferencia de la cantidad de recompensas que reciben los trabajadores y la cantidad que piensan debían recibir, es más una actitud que un comportamiento. Entre los factores más importantes que hacen que un trabajador se sienta satisfecho se encuentran; trabajos interesantes, recompensas justas y equitativas, condiciones laborales adecuadas y buenos compañeros de trabajo. (p 24-25)

Clima laboral: Forehand Y Von Gilmer (1964) lo denominan como un conjunto de características que describen a una organización y que las distinguen de otras organizaciones. Son relativamente perdurables a lo largo del tiempo e influyen en el comportamiento de las personas en la entidad.

Entre las ventajas que proporciona un buen clima laboral en las organizaciones se hallan: mayor productividad, formación de líderes, identidad corporativa, comunicación adecuada y la resolución de conflictos. Dentro de las consecuencias personales más repetidas entre personas que sufren un mal clima laboral se pueden mencionar: la falta de adaptación, alta rotación de personal, frecuente ausentismo, escaso nivel de innovación, baja productividad, fraudes, robos, sabotajes, lentitud en el cumplimiento de objetivos, impuntualidad, actitudes personales y laborales negativas, conductas cuestionables

Conflicto laboral: es la imposibilidad de que dos posturas consigan sus objetivos de forma simultánea, porque son opuestas o porque persiguen lo mismo a la vez.

Características principales

Son inevitables, es algo normal y asociado a la propia vida de las personas.



Son potencialmente peligrosos, ya que pueden desembocar en graves problemas.

Pueden ser necesarios, ya que pueden favorecer el crecimiento de personas y organizaciones.

Consecuencias del conflicto laboral según Ventura

Positiva: estimula al trabajador, se fortalecen los sentimientos de identidad, se despierta la atención ante los problemas y se pone a prueba las estructuras dentro de la empresa.

Negativa: se presentan sentimientos de frustración, hostilidad y ansiedad. Además, existe la presión grupal y el desvío de las energías productivas. Bloqueo de las iniciativas, tensiones circulares y fricción entre las relaciones interpersonales.

Materiales y Métodos

En la realización del proceso investigativo se utilizaron los métodos del nivel teórico sustentados en técnicas y herramientas tales como histórico-lógico: para el análisis de las tendencias históricas de la Gestión de los Recursos Humanos, así como la evolución de los principales indicadores de la fluctuación laboral y sus particularidades. Análisis-síntesis: se empleó en el estudio de la información obtenida de la bibliografía y documentos científicos acerca del sistema de la Gestión de los Recursos Humanos y de la fluctuación laboral, con el propósito de inferir a conclusiones y diseñar estrategias. Hipotético-deductivo: se utiliza en la elaboración y verificación de la hipótesis, así como para arribar a conclusiones, según el sistema de conocimientos adquirido. Inductivo-deductivo: para la realización de un estudio sobre las variables, a partir de la aplicación de encuestas a los trabajadores y de ahí diseñar estrategias para su erradicación en la empresa.

Revisión documental: para analizar las causas que favorecen la fluctuación laboral, a partir de los resultados de estudios precedentes y diagnosticar su estado actual. Del nivel empírico para la recolección y procesamiento de los datos, así como para validar



la hipótesis entre los que se encuentran entrevista a directivos y trabajadores de la organización: para realizar el diagnóstico inicial. Encuestas: para conocer la situación de las variables independientes (satisfacción, motivación, clima y conflicto laboral), que favorecen la fluctuación laboral como variable dependiente. Método Delphi: para la determinación de la competencia de expertos. Criterio de especialistas: para confeccionar el diagrama de Ishikawa. Métodos estadísticos-matemáticos: para realizar el procesamiento y estudio de la información adquirida durante la investigación, así como en la elaboración las matrices (MEFI, MEFE, DAFO y la Matriz Interna-Externa) y de tablas estadísticas, para el cálculo del coeficiente de concordancia a partir del procesamiento de la matriz de juicio, para el cálculo de la muestra, el procesamiento de los resultados de las encuestas mediante el paquete estadístico SPSS (versión 21.0). Para cumplir el objetivo de la investigación se definieron los siguientes objetivos específicos:

Construir el marco teórico-conceptual de la investigación en correspondencia con el objeto y el campo de acción

Aplicar el procedimiento seleccionado para determinar las causas que generan la fluctuación laboral en la empresa

Determinar los efectos y las variables que influyen en la rotación del personal en la organización

Analizar e interpretar de los resultados obtenidos

Diseñar estrategias.

1.1 La fluctuación laboral en la Empresa Constructora de la provincia Holguín, propuesta de estrategias para disminuir sus efectos

Con el estudio realizado referente a los elementos teóricos de la fluctuación laboral, los motivos que inciden y sus efectos sobre el funcionamiento y productividad de las organizaciones, se seleccionó el procedimiento de Hernández, Mérida, Ávila (2008) por



su aplicación en distintas empresas de la localidad y sus aportes al desarrollo del territorio con estrategias factibles y eficaces.

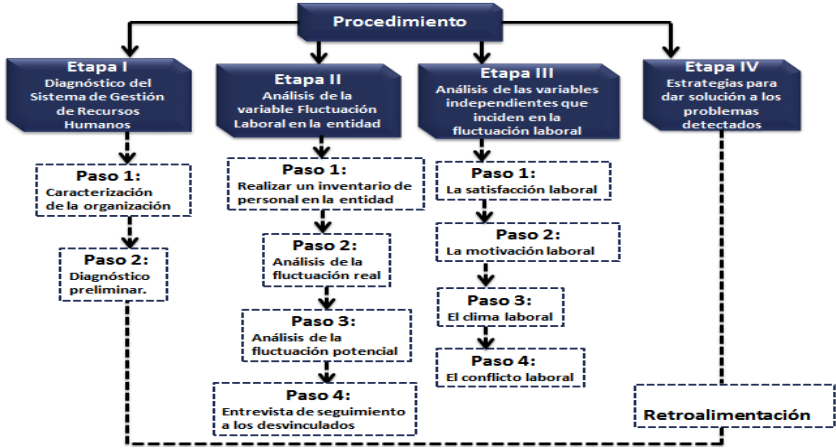


Figura 1. Procedimiento para el análisis de la fluctuación laboral Hernández, Mérida, Ávila (2008)

Para determinar las causas que generan la inestabilidad del personal, se aplicó una encuesta a los expertos y la valoración de criterios como técnica para llegar a consenso permitió jerarquizar dichas causas, que se muestran en el diagrama de Ishikawa.

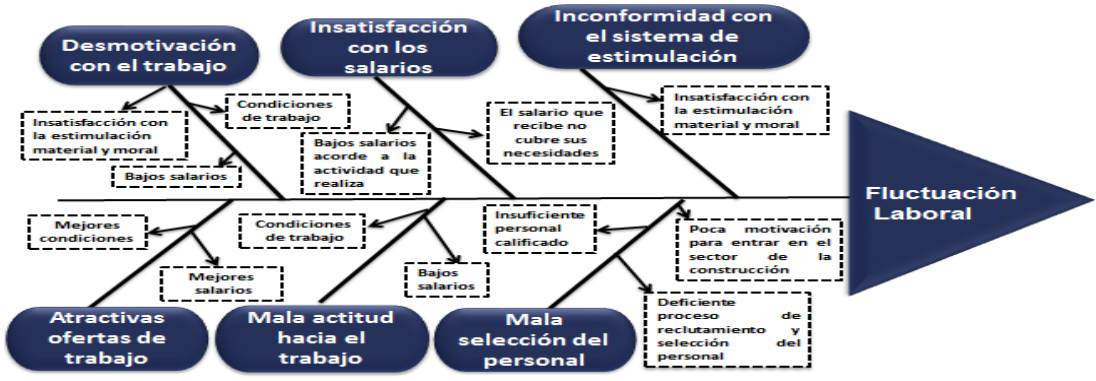


Figura 2. Diagrama causa-efecto. Kaoru Ishikawa. 1943



En la valoración del inventario de personal se aprecia falta de completamiento de la plantilla, predominio de la categoría de obrero, del personal directo, del sexo masculino, bajo nivel cultural, poca experiencia, envejecimiento del personal, un índice de jerarquización favorable y bajo porcentaje de profesionales.

Fluctuación real

Para determinar el nivel de rotación de la fuerza de trabajo es preciso conocer los valores de la fluctuación real, teniendo en cuenta el comportamiento de las bajas en el período seleccionado, donde se incluye los años 2016-2017, para lo cual se utilizaron los registros del personal de la entidad.

Tabla 1

Motivos de las bajas

Fluctuación Laboral	Años			
	2016		2017	
Motivos	2016	%	2017	%
Inevitables o biológicas				
Muerte	3	4,41	1	0,57
Jubilación	2	2,94	6	3,45
Socialmente necesario				
Misión	1	1,47	1	0,57
Privación de libertad	1	1,47	-	
Personales				



Solicitud propia	3	4,41	38	21,84
Problemas personales	4	5,88	3	1,72
Deserción laboral	12	17,65	13	7,47
Laborales				
Mejora salarial	5	7,35	6	3,45
Mejores ofertas	17	25	34	19,54
Decisión de la empresa				
Separación definitiva	-		4	2,30
Ruptura de contrato	20	29,41	68	39,08
Total	68	100	174	100

Fuente: *Elaboración propia a partir de la información del registro del personal*

Se observa que los motivos que más influyen en las bajas de la entidad en el año 2016 fueron los laborales, originados por ofertas de trabajo más atractivas. En el caso del 2017 fueron por decisión de la empresa, principalmente por la ruptura de contrato por cierre de obra en los municipios de la provincia.

Tabla 2

Índices de fluctuación real

Índices	2016 (%)	2017 (%)
---------	----------	----------



Índice de Fluctuación	21,79	47,28
------------------------------	--------------	--------------

General (IFG)

Índice de Fluctuación

Particular(IFKi)

Motivos inevitables o biológicos	7,35	4,02
Socialmente necesario	2,94	0,57
Motivos personales	27,41	31,03
Motivos laborales	32,35	22,99
Decisión de la empresa	29,41	41,38
Índice de Fluctuación Verdadero (IFV)	26,62	61,44

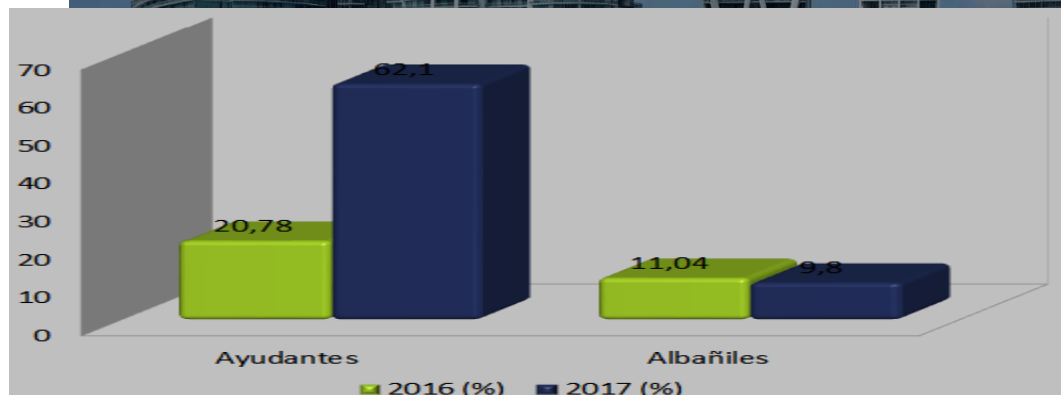
Fuente: *Elaboración propia a partir de la información del registro del personal*

En el 2016 la organización contó con 198 trabajadores y su índice de fluctuación fue de 21,79%. Para el 2017 este índice creció en un 25,49%, para un total de 197 trabajadores. Sin embargo, criterios de varios autores exponen que no existe un índice de fluctuación ideal, sino que este se origina y establece en cada empresa de acuerdo con su situación real.

Coefficiente de rotación en los puestos de trabajo (K_{rpti})

Para determinar los puestos de trabajo de mayor rotación es preciso conocer los valores de las bajas ocurridas en ese puesto de trabajo en el período seleccionado.

Gráfico 1. Comportamiento del coeficiente de rotación en los puestos de trabajo (K_{rpti})



Fuente: *Elaboración propia a partir de la información del registro del personal*

La entidad presenta un Krpti con valores significativos en ambos años analizados, por lo que se hace necesario que la dirección de la organización, se mantenga informada acerca de las personas que han cambiado de puesto de trabajo, ya que en un tiempo se pueden convertir en fluctuantes potenciales. Teniendo en cuenta el criterio de los trabajadores, se conoció la insatisfacción con el salario que reciben, el sistema de estimulación empleado, la dirección de la organización, las condiciones de trabajo y la distribución de los recursos.

Fluctuación potencial

Con el propósito de identificar las posibles causas que influyen en que los trabajadores deseen renunciar a la organización pero que aún no lo han hecho, se aplicó una encuesta sobre fluctuación potencial siendo indispensable el cálculo del tamaño de la muestra, que fue de 67 trabajadores. Además, se utilizó el software estadístico SPSS (Versión 21) para una mayor comprensión y confiabilidad de los resultados obtenidos, que arrojó un Alfa de Cronbach de 0,972.

Del total de los encuestados 56 expusieron su deseo de renunciar a la organización representando el 88,06%.



De estos 45 trabajadores se encuentran en el rango de más 51 de años, lo que es perjudicial para la empresa debido a que son los de mayor experiencia y de difícil reemplazo.

En correspondencia con el análisis realizado se evidenció la tendencia de marcharse de la entidad fundamentalmente por motivos laborales.

Tabla 3

Índice de Fluctuación Potencial

Índices	%
Índice de Fluctuación Potencial General (IFPG)	15,69
Índice de Fluctuación Potencial Particular (IFPKi)	
Motivos personales	1,96
Motivos laborales	13,73
Coefficiente de Fluctuación Potencial Particular (KFPKi)	
Motivos personales	9,68
Motivos laborales	67,74

Fuente: *Elaboración propia a partir de la información del registro del personal*

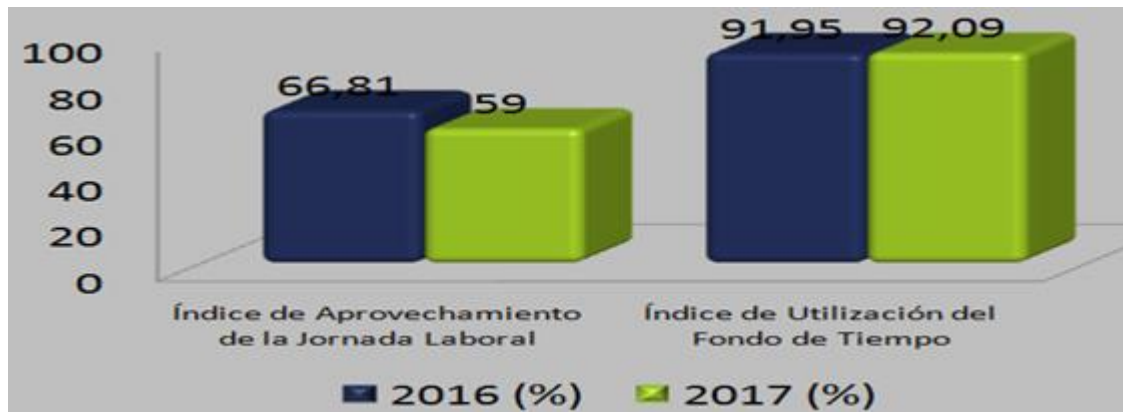
La mayoría de las bajas son ocasionadas por los motivos laborales donde los aspectos que más influyen son el sistema de pago y la falta de estimulación. Las personas de mayor edad son los que más aspiran a marcharse, lo que trae consecuencias negativas, tales como la desmotivación del colectivo de trabajo, disminución la calidad y la



productividad de las funciones que desempeñan, afecta la imagen de la propia empresa, aumenta el ausentismo y la impuntualidad.

Efectos de la fluctuación. Comportamiento de los índices de utilización del fondo de tiempo de tiempo

Gráfico 2. Comportamiento del índice de aprovechamiento de la jornada laboral y del fondo de tiempo



Fuente: Elaboración propia

Índice de aprovechamiento de la jornada laboral

En ambos años el índice de aprovechamiento de la jornada laboral, es bajo al permanecer por debajo del parámetro establecido del 85%, destacándose 2017 con un índice de 59%, ocasionado principalmente, por el fondo no utilizado por 2624 hombres – días por enfermedad, 261 hombres – días por autorizaciones administrativas y 113 hombres – días por ausencias injustificadas.

Índice de utilización del fondo de tiempo

En los años analizados se consideró favorable el índice, con un 91,95%, y un 92,09%, respectivamente, debido a la disminución de 321 hombres – días perdidos por las



autorizaciones administrativas, a pesar de que las ausencias por enfermedades aumentarían en 722 hombres – días.

Gráfico 3. Comportamiento del índice de ausencia y ausentismo



Fuente: Elaboración propia

Índice de ausencias

La organización en ambos años presentó un índice desfavorable, por encima del 8%. Las causas que influyeron fueron las ausencias por enfermedad y autorizaciones administrativas, con 1902 y 582 hombres – días en el 2016, así como 2624 y 261 hombres – días en el 2017.

Índice de ausentismo

En el año 2016 y el 2017 el índice de ausentismo está por encima de lo esperado pues obtuvo valores de 6,77% y 7,25% respectivamente. La causa que más incidió fue los 1902 y 2624 hombres – días por enfermedad, que representan el 4,53% y 6,34% del total del índice en cada año.

Análisis de las variables independientes de los niveles individual y grupal que influyen en la fluctuación laboral.

Para realizar el análisis de las variables independientes que inciden en el comportamiento organizacional (satisfacción, motivación, clima y conflicto laboral) se aplicó un conjunto



de encuestas con el fin de determinar su nivel de influencia en la fluctuación laboral. Se calculó el tamaño de la muestra, que fue de 67 trabajadores y se utilizó el software estadístico SPSS (Versión 21).

Análisis de la satisfacción laboral

Con el objetivo de determinar el nivel de satisfacción se aplicó una encuesta a la muestra seleccionada. Al introducir los datos obtenidos en el software SPSS se alcanzó un 0,987 de confiabilidad en el Alfa de Cronbach.

Tabla 4

Resultado de la encuesta sobre satisfacción laboral

Variables	Clasificación							
	Mal	%	Regular	%	Bien	%	Excelente	%
Satisfacción	3	9,7	3	9,7	13	41,9	12	38,7
Motivación	12	38,7	5	16,1	8	25,8	6	19,4
Posibilidad	11	35,5	4	12,9	13	41,9	3	9,7
Contenido	12	38,7	7	22,6	7	22,6	5	16,1
Directivos	6	19,4	9	29	10	32,3	6	19,4
Relaciones	0	0	1	3,2	9	29	21	67,7
Salario	31	100	0	0	0	0	0	0
Remuneración	31	100	0	0	0	0	0	0
Criterio	8	25,8	14	45,2	8	25,8	1	3,2
Seguridad	5	16,1	5	16,1	9	29	12	38,7
Comunicación	0	0	10	32,3	8	25,8	13	41,9

Fuente: Elaboración propia a partir de la salida del software SPSS

Se observa falta de motivación hacia el trabajo y que su contenido no le permite variar de actividad. Además, existencia de insatisfacción en los trabajadores con respecto al salario que reciben, y la inconformidad con la actividad que desempeñan. En cuanto a los aspectos de la evaluación de sus directivos, la posibilidad de decidir de los trabajadores y de ser escuchados por la dirección obtuvieron la calificación de regular por lo que se hace necesario tener en cuenta cada criterio de los empleados.



Análisis de la motivación laboral

Para su análisis se tomaron en cuenta la teoría de Abraham Maslow y de Clayton Alderfer.

El software SPSS arrojó un nivel de confiabilidad de 0,975 en el Alfa de Cronbach.

Tabla

5

Resultados de la encuesta según la teoría de Maslow

Necesidades	Puntos	Orden de satisfacción
Fisiológicas	148	2
Seguridad	150	1
Afiliación	135	3
Estima	94	5
Autorrealización	97	4

Fuente: *Elaboración propia partir de la información* obtenida de las encuestas sobre las necesidades, donde 1 (más insatisfecha) y 5 (menos insatisfecha).

Se observa que la teoría de Maslow no se cumple. Ocupa el primer lugar las necesidades de seguridad considerándolas por los encuestados la de mayor motivación que las fisiológicas, por lo que predominan como las más insatisfechas las necesidades de primer orden que son las más motivantes. Con respecto a las necesidades secundarias, los encuestados las colocan en el siguiente orden afiliación, autorrealización y estima.

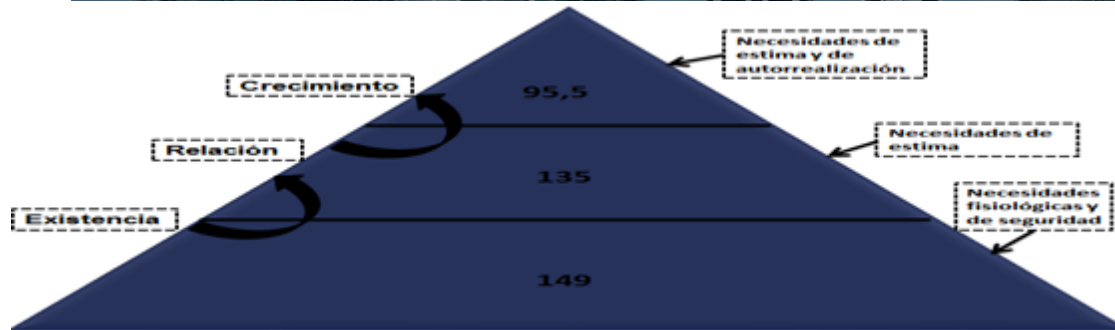


Figura 3. Resultados de la encuesta según Alderfer. Elaboración propia a partir de la información obtenida de las encuestas sobre las necesidades, donde 1 (Más insatisfechos y más alta motivación) y 3 (Menos insatisfechos y menor motivación)

Según el criterio de los trabajadores encuestados, estos se sienten más motivados con las necesidades de existencia, seguidas por la relación de y luego las de crecimiento, por lo que se cumple la teoría de Alderfer.

Análisis del clima laboral

Para su estudio se aplicó una encuesta, donde se agruparon las respuestas en dos sub-variables (liderazgo y reciprocidad). El software SPSS arrojó un nivel de confiabilidad de 0,991 en el Alfa de Cronbach.

Sub-variable liderazgo

El liderazgo se considera efectivo pues el jefe se preocupa porque sus trabajadores entiendan el trabajo y que aporten ideas para mejorarlo, así como el interés de resolver los problemas que surgen.

Sub-variable reciprocidad

La reciprocidad fue evaluada de bien, debido a las oportunidades de capacitación que ofrece a los trabajadores, y el desempeño de las funciones en cada puesto de trabajo.



Sin embargo, la estimulación ha sido el único aspecto que obtuvo la calificación de mal, ocasionada principalmente por el sistema de estimulación implementado.

Al concluir con el cálculo a partir de los resultados de cada sub-variable se arribó a la conclusión que la organización posee un buen clima laboral.

Análisis del conflicto laboral

Con el objetivo de diagnosticar el nivel de conflictos que pudiera existir en la organización, se aplicó una encuesta, donde se tuvieron en cuenta un conjunto de aspectos que pudieran ocasionarlo de forma inter-grupal. El software SPSS arrojó un nivel de confiabilidad de 0,795 en el Alfa de Cronbach.

Los resultados muestran que es necesario prestar atención por parte de los directivos al grado de motivación hacia el trabajo, su forma de dirigir, la manera en que se organiza la empresa, el sistema de estimulación empleado, la distribución de los recursos escasos, así como el salario que reciben los trabajadores.

Estrategias para la solución de los problemas detectados

Con el objetivo de formular las estrategias que le permitan a la organización dar solución a los problemas detectados, se definió la misión y visión del Sistema de Gestión de Recursos Humanos.

Misión

“ Garantizar la adquisición, funcionamiento y desarrollo de los recursos humanos, para llevar a cabo un correcto desempeño y lograr conseguir los objetivos acordes con la misión y la visión de la organización”

Visión



“Somos líderes en la integración de técnicas de gestión del personal, incrementado la productividad empresarial”

Diagnóstico interno y externo

Con el propósito de evaluar la situación general de la empresa, se elaboraron las matrices de evaluación de los factores claves internos y externos, (MEFI-MEFE)

Tabla 6

Matriz de evaluación de factores internos (MEFI)

N.	Factores internos claves	Ponderación	Clasificación	Resultado ponderado
F1	Ubicación geográfica	0,03	3	0,09
F2	Predominio del personal directo	0,06	4	0,24
F3	Índice de jerarquización	0,03	3	0,09
F4	Utilización del fondo de tiempo	0,05	3	0,15
F5	Clima laboral	0,07	4	0,28
F6	Conflicto laboral	0,07	4	0,28
D1	Completamiento de la plantilla	0,09	2	0,18
D2	Nivel cultural	0,03	2	0,06
D3	Personal envejecido	0,08	1	0,08
D4	Inestabilidad de la fuerza de trabajo	0,10	1	0,10
D5	Déficit de profesionales	0,03	2	0,06
D6	Índices de ausencia y ausentismo	0,06	2	0,12
D7	Inconformidad con el salario y el sistema de estimulación	0,10	1	0,10
D8	Motivación y satisfacción Laboral	0,07	1	0,07
D9	Condiciones de trabajo	0,06	2	0,12
D10	Selección del personal	0,10	1	0,10
	Total	$\Sigma=1$		2,12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7

Matriz de evaluación de factores externos (MEFE)



N.	Factores externos claves	Ponderación	Clasificación	Resultado ponderado
O1	Existencia de una escuela de capacitación	0,07	3	0,21
O2	Captación del personal del servicio militar	0,09	3	0,27
O3	Utilización de la mano de obra por parte de los reclusos	0,18	4	0,72
A1	Fuentes de empleo más atractivas	0,16	1	0,16
A2	Envejecimiento poblacional	0,09	2	0,18
A3	Sector no estatal	0,18	1	0,18
A4	Déficit de personal calificado	0,14	1	0,14
A5	Ocurrencia de accidentes laborales	0,09	2	0,18
	Total	$\Sigma=1$		2,04

Fuente: Elaboración propia

El diagnóstico de la gestión de recursos humanos revela la existencia de una situación desfavorable, situando a la entidad en el cuadrante DA de la Matriz DAFO, donde las estrategias a implementar son de supervivencia.

- ✓ Perfeccionar los métodos y técnicas correspondientes a los sistemas de salario y estimulación, a partir de la ejecución de un sistema de pago según resultados de cada trabajador.
- ✓ Mejorar las condiciones de trabajo para evitar las salidas hacia el sector no estatal.
- ✓ Desarrollar acciones para mejorar la atención al hombre mediante la adquisición de ropa, calzado y el aseo personal.
- ✓ Fortalecer el sistema de protección al constructor y la seguridad de las áreas para impedir la ocurrencia de accidentes laborales.
- ✓ Efectuar estudios sistemáticos acerca del envejecimiento del personal.

Discusión



La revisión bibliográfica demostró la diversidad de conceptos acerca del tema. En el caso de los autores Chiavenato (1990) y Durán (2007), ambos coinciden que la inestabilidad de la fuerza de trabajo es el movimiento de personas que ingresan y salen de la organización. Esta puede ser voluntaria o involuntaria. García (1985) en su estudio agrupa en cinco grupos las causas por la que un trabajador puede marcharse de la entidad tales son biológicas e inevitables, socialmente necesarias, motivos personales, motivos laborales y por decisión de la propia empresa, que permite valorar el impacto de estas sobre las necesidades sociales y en general de la organización. Por otra parte, Dubrin (2004), Hellriegel y John (2009) hacen mención que el comportamiento organizacional es la interrelación entre las personas y la organización. Por tanto, se hace imprescindible para la gestión de recursos humanos el control de las variables que inciden directamente en la rotación del personal.

De acuerdo con el análisis realizado el procedimiento de Hernández, Mérida, Ávila (2008) se seleccionó por su aplicación en distintas empresas del territorio y sus aportes al desarrollo con estrategias eficaces y factibles.

Por lo que se arribó a las siguientes conclusiones:

1. Los avances tecnológicos, el surgimiento de fuentes de empleos más atractivas y el desarrollo profesional han provocado un aumento progresivo de los motivos o causas por los que los trabajadores desean abandonar la organización. De tal modo, que el concepto de fluctuación laboral ha adquirido relevancia en el transcurso de los años, convirtiéndose en un elemento imprescindible en la gestión de recursos humanos.



2. El estudio realizado impone la aplicación del procedimiento de Hernández, Mérida, Ávila (2008) en las entidades para determinar el nivel de fluctuación laboral que presentan, las causas que inciden y las posibles estrategias para su disminución.

3. Se demostró la importancia del control de las variables del comportamiento organizacional que influyen directamente en la estructura funcional de la empresa y en la fluctuación laboral.

4. Al aplicar el procedimiento en la empresa Constructora de la provincia de Holguín se determinó:

- Existencia de altos niveles de fluctuación laboral ocasionada principalmente por insatisfacción con los salarios y el sistema de estimulación, desmotivación y mala actitud hacia el trabajo, selección del personal, y mejores ofertas.

- El año más representativo fue el 2017 con predominio de las bajas por decisión de la empresa por la ruptura de contrato por cierre de obra.

- Los índices de aprovechamiento de la jornada laboral, el de ausencia y el de ausentismo presenta una situación desfavorable en los dos años analizados.

- El análisis de las variables independientes demostró insatisfacción del personal, las necesidades de mayor motivación las de existencia, un clima laboral favorable y un nivel de conflictos mínimos.

5. La gestión de recursos humanos en la empresa posee una situación interna y externa desfavorable, recomendando implementar estrategias de supervivencia.

Referencias bibliográficas

Almeda, C. (2017). La rotación de personal todo lo que debes saber sobre ella. Obtenida el 12 de enero del 2020 de <http://blog.talentclue.com/rotacion-de-personal>



Amorós Eduardo. (2007). Comportamiento Organizacional. En Busca del Desarrollo de Ventajas Competitivas. Biblioteca Virtual EUMEDNET p251 a 255 [en línea]. Obtenida en <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/231/index.htm>. [Consultado: septiembre/2019].

Arias G, F. (1990) Administración de Recursos Humanos. Editorial Trillas; p.410

Blequett M. (2012,). Comportamiento organizacional. Definiciones y variables. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/comportamiento-organizacional-definiciones-y-variables/>[Consultado: enero/2019].

Cartaya Morales, A. (2009). "Capital Humano: hacia un sistema de gestión en la empresa cubana". Editorial Política. La Habana.

Chiavenato, I. (1990) Administración de Recursos Humanos. [México](#), Editorial Altos; p. 59-60, 154-157

Chiavenato, I. (2002). Gestión del talento humano. Editorial Mc. Graw-Hill. Bogotá.

Chiavenato I (2009). Comportamiento Organizacional. La Dinámica del éxito en las organizaciones. Segunda Edición. p-6, Editorial Mc Graw Hill. INTERAMERICANA EDITORES, S.A. Méjico.

Dubrin Andrew (2004). Fundamentos del Comportamiento Organizacional. 2a Edición. P-2. Thomson Editores. S.A. Méjico.

Cuesta, S. A. (2005). Tecnología de Gestión de Recursos Humanos. La Habana: Academia.

Delgado, I. K. (2010). Fundamentos teóricos relacionados con la fluctuación laboral de las organizaciones: [Monografias.com](http://www.monografias.com) Obtenido de <http://www.monografias.com/>[Consultado: julio/2019].

Duran L, C. (2005) Análisis de la fluctuación laboral en el Hospital Clínico Quirúrgico "Lucia Iñiguez Landin". [Tesis](#) de Maestría, Hospital Clínico Quirúrgico "Lucia Iñiguez Landin" [on line]. Disponible desde: [Acceso 25 de septiembre 2008].

Ferras, Y (2014). Análisis de la Fluctuación Laboral y el Aprovechamiento del Capital. Tesis de pregrado.Universidad de Holguín.Cuba



Flores, R. J. (2008). "Factores que originan la rotación de personal en las empresas mexicanas". Disponible en: <http://www.daenajournal.org>. Consultado marzo/2019

Forehand, G A, y Gilmer, B. (1964). Variación ambiental en los estudios de Comportamiento organizacional. Psychological Bulletin.

García, S. P. (1985). La fluctuación del personal en la empresa. La Habana: Ciencias Sociales.

Hellriegel D, Slocum J. (2009). Comportamiento Organizacional. 12a Edición. p4. Cengage Learning Editores. Méjico. [Hernández V. M, Mérida M., Á, Ávila L. N. Rotación de Personal \[on line\]. Disponible desde: \[Acceso 22 de septiembre 2008\]](#)

Martínez, W (2011). Comportamiento organizacional. Variables dependientes e independientes de comportamiento organizacional. Obtenida en <http://willianmartinez.blogspot.com/2011/08/variables-dependientes-e-independientes.html>/[Consultado: enero/2019].

Méndez B. A., Rivas D.A., Ramírez P.A. (2014). "Acciones para disminuir la fluctuación laboral". En Rev. Ciencias Sociales 146: 27-33 / 2014 (IV). Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/153/15340989003.pdf>. Consultado en julio 2019

Pérez, O. (2016). Principales razones de rotación de personal en tu empresa. Blog PeopleNext. Obtenido de <http://Principales razones de rotación de personal en tu empresa.htm>. [Consultado: noviembre/2019].

Pérez, Ch.A (2018). Análisis de la fluctuación laboral en la empresa de aplicaciones informáticas Desoft UEB División Territorial Holguín. Tesis de pregrado. Desoft UEB División Territorial Holguín. Cuba

Pérez, R. (2009). Análisis de la Fluctuación Laboral en la base de. Holguín.Tesis de pregrado. Base de Holguín. Cuba

Porto, J. P y Merino, M. (2014). Definición .de. Definición de rotación del personal: Obtenido de <http://Definición de rotación de personal - Qué es, Significado y Concepto.htm>/[Consultado: marzo/2019].



Ramírez, M D (2011) Importancia de la motivación laboral. Master Executive en Administración y Dirección de empresas. Obtenida de <http://www.eoi.es/blogs/madeon/2013/03/11/importancia-de-la-motivacion-laboral/>[Consultado: enero/2019].

Ramírez P, A. (18 de 12 de 2016). Lo que cuesta a empresas que sus trabajadores se aburran y no duren. El tiempo. Recuperado de: <http://Impacto> de la rotación de personal en las empresas - Sectores - Economía - ELTIEMPO_COM.htm Consultado 2l 20 de agosto 2020

Robbins, S. (1999). Comportamiento organizacional. México: Prentice.p-24-25

Robbins. (2004). Comportamiento Organizacional. Teoría y práctica. 10a Edición.. Pearson Educación de Méjico. S. A. Prentice-Hall INC. Méjico.

Tribicio C, I. (2015). Las principales causas y efectos de la Fluctuación Laboral en Cuba . La Habana

Ventura, S (s.f). El conflicto Laboral. Gestion.org. Obtenida de <https://www.gestion.org/recursos-humanos/clima-laboral/5440/el-conflicto-laboral/>[Consultado: marzo/2019]



Juicio clínico en Cirugía Oncoplástica en residentes de cirugía plástica y caumatología

Clinical Trial In Oncoplastic Surgery In Residents Of Plastic Surgery And Caumatology

Hernández

González

Tatiana

thenandezgonzalez1@gmail.com

UNIVERSIDAD: Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus

CARRERA: Médico especialista en Cirugía Plástica y Caumatología

TITULACIÓN OBTENIDA: Máster en Ciencias Pedagógicas

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

Introducción: La formación del médico especialista, basada en competencias, se ha convertido en una necesidad pues la sociedad demanda profesionales competentes, capaces de utilizar el universo científico en función del desarrollo económico, político y social del lugar dónde se desempeñan. Objetivo: Proponer procedimientos didácticos interdisciplinarios, para el desarrollo del juicio clínico en cirugía oncoplástica en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología. Métodos: Se aplicaron métodos del nivel teórico, empírico y matemático - estadístico, así como instrumentos; entre ellos el análisis documental, la entrevista a residentes, el Mini-Clinical Evaluation Exercise (Mini-CEX) y un pre experimento pedagógico. La muestra estuvo constituida por los 6 residentes de tercer y cuarto años de la especialidad, se evaluaron en el pretest y postest las dimensiones: anamnesis, examen físico, criterio clínico, habilidades comunicativas, profesionalismo y organización. Resultados: En la etapa de diagnóstico



se constataron deficiencias en el desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica, de

los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología del Hospital General Provincial Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus., para resolver esta problemática se aplicaron procedimientos didácticos interdisciplinarios, al comparar los resultados del pretest, con los obtenidos en el posttest en la etapa de evaluación, se encontró una mejoría de los valores, encontrándose todos en el nivel superior. Conclusiones: Se proponen procedimientos didácticos interdisciplinarios que aprovechan las potencialidades del programa de la especialidad y se concretan en diferentes tipos de clases. Su efectividad se demostró en la transformación favorable de los indicadores declarados en el estudio.

Palabras clave: competencias profesionales, juicio clínico, cirugía oncológica, Mini-Clinical Evaluation Exercise (Mini-CEX), procedimientos didácticos interdisciplinarios

Abstract

Introduction: The training of the specialist doctor, based on competencies, has become a necessity since society demands competent professionals, capable of using the scientific universe based on the economic, political and social development of the place where they work. Objective: Propose interdisciplinary didactic procedures, for the development of clinical judgment in oncological surgery in residents of the specialty of Plastic Surgery and Caumatology. Methods: Theoretical, empirical and mathematical-statistical level methods will be applied, as well as instruments; among them the documentary analysis, the interview with resident, the Mini-Clinical Evaluation Exercise (Mini-CEX) and pre-pedagogical experiment. The sample consisted of the 6 thorns and fourth year residents of the specialty; the dimensions were evaluated in the pretest and posttest: anamnesis, physical examination, clinical judgment, communication skills, professionalism and organization. Results: In the diagnostic stage, deficiencies were found in the development of clinical judgment in oncological surgery, of the residents of the specialty of Plastic Surgery and Caumatology of the Camilo Cienfuegos Provincial Hospital of Sancti Spíritus. To solve this problem, interdisciplinary didactic procedures were applied. When comparing the results of the pretest, with those obtained in the posttest in the evaluation stage, an improvement of the values was found, being all at the higher level. Conclusions: Interdisciplinary didactic procedures are proposed that take advantage of the potential of the specialty program and are specified in different types of classes. Its effectiveness was broken in the favorable transformation of the indicators declared in the study.

Keywords: Professional competencies, clinical judgment, oncological surgery, Clinical Assessment Mini-Exercise, interdisciplinary teaching procedures.

Introducción



En la formación del médico juega un papel fundamental el método clínico. Todo profesional debe transitar por un camino coherente con la ciencia para llegar al diagnóstico acertado y prescribir tratamientos correctos y oportunos al paciente que atiende. En el posgrado y sobre todo en la especialización, ya el residente se debe haber apropiado de herramientas para ejercer su profesión satisfactoriamente, evitar el error médico y la iatrogenia. Es en este justo momento en que el estudiante se va a concentrar en una rama específica de la Medicina lo que le permitirá acercarse a la experticia en un campo determinado.

Los médicos que se especializan en Cirugía Plástica y Caumatología, necesitan adquirir diferentes competencias profesionales dentro del campo clínico y quirúrgico. Temas como la reconstrucción mamaria inmediata o cirugía oncoplástica en mujeres con cáncer de mamas, representan un reto para los profesionales que deben vincular los conocimientos que adquieren integralmente, para lograr tratamientos reconstructivos satisfactorios ya no en función de la estética como prioridad sino en función del resultado oncológico y la supervivencia con una decorosa calidad de vida.

La competencia profesional en la literatura se asocia al grado de utilización de los conocimientos, las habilidades y el buen juicio asociados con la profesión en todas las situaciones que se pueden enfrentar en el ejercicio de la práctica profesional.

Existen a lo largo de la historia dos corrientes diferenciadas en la gestión de las competencias: el enfoque anglosajón que se centra en los contenidos del puesto de trabajo y en la relación con la estrategia global de organización; los autores más representativos son: Boyatzis (1982), Hamel y Prahalad (1995), Golleman (1997). Por otra parte se destaca el enfoque francés que considera las competencias como una mezcla indisoluble de conocimientos, aptitudes, rasgos personales, experiencias laborales, la autora más representativa de esta corriente es Claude Lévy-Lavoyer. (Gómez Rojas, 2015).



El proceso formativo cubano, de los profesionales de las Ciencias Médicas, está regido por los lineamientos de la Política Económica y Social aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC, 2011) y analizados en el VII Congreso del PCC (2016)

(Lineamiento 159), fortalecer las acciones de salud en la promoción y prevención para el mejoramiento del estilo de vida, que contribuyan a incrementar los niveles de salud de la población con la participación intersectorial y comunitaria; para cumplir con este lineamiento se hace necesario perfeccionar la formación médica desde sus inicios.

En el programa de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología (2015), se plantea que:

La formación profesional es un proceso inherente al resto de los procesos sociales, con el compromiso de preparar al hombre para su inserción en determinado contexto a partir de la misión de aportarle: información para enriquecer su cultura, vías de adquirir conocimientos, técnicas para recrear habilidades, valores para sedimentar su conciencia, recursos para arribar a valoraciones propias y profesionalidad competente para el correcto desempeño de su vida laboralmente activa.

El cirujano plástico y caumatólogo debe saber integrar todo el conocimiento general, universal y científico al caso particular de cada paciente. Ahí radica precisamente su arte y el resultado de su trabajo, salvar la diferencia entre la teoría amplia que estudia y la particularidad clínica y contextual del paciente que trata. (Rosales Fajardo L, 2021). El juicio clínico en este sentido, permite dar este salto para determinar en cada caso cómo se debe actuar. A partir de la última década del siglo pasado el enfoque del tratamiento quirúrgico del cáncer de mamas sufrió un giro radical apareciendo la cirugía oncoplástica para lo cual el especialista en Cirugía Plástica y Caumatología tiene que seleccionar las técnicas de reconstrucción mamaria inmediata teniendo en cuenta las características individuales de cada paciente.



El tema se incluye en la rotación de Oncología de 3º año de la residencia y contiene importantes evidencias acerca de la evolución en el tratamiento quirúrgico del cáncer de mamas, con posibilidad de realizarse en Cuba por los profesionales de Cirugía Plástica y Caumatología, ya que básicamente la novedad de la cirugía oncoplástica no ha radicado en el empleo de nuevas tecnologías sino en la integración del sistema de conocimientos de varias disciplinas y el empleo de técnicas quirúrgicas.

Son pocos los trabajos relacionados la formación de competencias profesionales, como el juicio clínico, que propicien que los problemas de salud como el cáncer de mamas se conviertan en el eje dinamizador del proceso formativo en la residencia de especialidades como la Cirugía Plástica, Cirugía General y Oncología, donde se han introducido recientemente nuevos conceptos relacionados con el diagnóstico y tratamiento quirúrgico de esta enfermedad, y es necesario generar nuevas líneas de actuación.

No obstante, en este estudio se toman como referentes aportaciones a la didáctica y a la didáctica del posgrado en las ciencias médicas realizadas por: Conde (2011), Pérez (2014), Urbina (2015), Rondón (2019) y Lage (2019), Vidal (2021) quienes realizaron sus aportes desde la teoría general de la ciencia, contextualizada en la didáctica de las ciencias médicas.

Las indagaciones científicas realizadas por la investigadora a través de la observación de la actividad práctica y la educación en el trabajo, las evaluaciones sistemáticas y de las historias clínicas, el producto de la actividad de los residentes en el servicio y su experiencia profesional le permiten resumir las siguientes ideas al respecto:

- Resultan insuficientes los estudios dedicados a la formación y desarrollo de competencias profesionales relacionadas con el juicio clínico en cirugía oncoplástica en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.
- Insuficiente desarrollo del juicio clínico de los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología, lo que limita su integración en equipos



multidisciplinarios de tratamiento del cáncer de mamas y en consecuencia adoptar una conducta en cirugía oncológica, acorde con conocimientos actualizados, del ámbito nacional e internacional.

- Insuficiencias en el tratamiento teórico-metodológico de los contenidos concernientes a la cirugía oncológica en el currículo de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.
- Limitada sistematización teórico-práctica de los contenidos relativos a la cirugía oncológica en las diferentes formas de organización de la educación en el trabajo de la residencia.

El análisis de estas limitaciones, en discordancia con las demandas actuales del perfil de este profesional, permite que surja una evidente contradicción entre la necesidad de desarrollar la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncológica en la formación del especialista en Cirugía Plástica y Caumatología y las insuficiencias develadas.

Todo lo referido conduce a declarar el problema científico: ¿Cómo contribuir al desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica, en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología?

Se considera como objeto de investigación, el proceso de formación y desarrollo de competencias profesionales en la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

El campo de acción de la investigación es el desarrollo de la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncológica, en los residentes de la Especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

Al considerar los elementos antes mencionados, se determinó como objetivo: Proponer procedimientos didácticos interdisciplinarios, para el desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.



Para conducir la solución al problema declarado, se plantean las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la formación y desarrollo de las competencias profesionales en la Especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología, especialmente el juicio clínico en cirugía oncoplástica?
2. ¿Cuál es el estado inicial de la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncoplástica en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología del Hospital Provincial Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus?
3. ¿Qué procedimientos didácticos interdisciplinarios pueden contribuir al desarrollo del juicio clínico en cirugía oncoplástica, en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología?
4. ¿Qué resultados se obtienen con la aplicación de los procedimientos didácticos interdisciplinarios en la competencia del juicio clínico en cirugía oncoplástica, en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología?

En el desarrollo de la investigación se ejecutaron las tareas científicas siguientes:

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la formación y desarrollo de las competencias profesionales en la Especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología, especialmente el juicio clínico en cirugía oncoplástica.
2. Diagnóstico del estado inicial de la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncoplástica, en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología del Hospital Provincial Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus.
3. Elaboración de procedimientos didácticos interdisciplinarios, que contribuyan al desarrollo del juicio clínico en cirugía oncoplástica, en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.



4. Evaluación de los resultados que se obtienen con la aplicación de los procedimientos didácticos interdisciplinarios, en la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncoplástica, en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

La investigación se sustenta en una concepción materialista dialéctica que tiene en cuenta las características de la educación como fenómeno histórico-social. En su realización se utilizaron los siguientes métodos e instrumentos:

☛ Del nivel teórico

-Histórico-lógico se utilizó para conocer las principales conceptualizaciones y concepciones en la literatura científica de las diferentes latitudes y momentos históricos, sobre la formación y desarrollo de competencias profesionales y específicamente lo relativo al juicio clínico en cirugía oncoplástica, en la formación de los especialistas en Cirugía Plástica y Caumatología.

- Analítico-sintético facilitó el estudio de las principales aportaciones de autores de otras latitudes y cubanos acerca del tema, así como el establecimiento de las regularidades, como referentes para la elaboración del resultado científico.

- Inductivo-deductivo propició llegar a inferencias y generalizaciones relacionadas con el desarrollo del juicio clínico en cirugía oncoplástica, como una competencia específica cardinal en la especialidad de posgrado de Cirugía Plástica y Caumatología. Resultó muy útil en la interpretación de los datos cualitativos y cuantitativos.

- La modelación permitió una aproximación intuitiva para estructurar los procedimientos didácticos interdisciplinarios.

☛ Del nivel empírico



- La observación científica facilitó apreciar el estado del juicio clínico en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología en los diferentes escenarios del proceso formativo.
- El análisis de documentos posibilitó conocer lo dispuesto en documentos rectores, como son: programa de la especialidad, planes de trabajo individual de los residentes y la Resolución Ministerial de posgrado que regula el régimen de residencia (108/2004), así como las acciones de trabajo metodológico previstas relacionadas con en el tema de cirugía oncológica durante la rotación de Oncología en el tercer año.
- La entrevista permitió constatar la opinión de los residentes acerca de las competencias profesionales en cirugía oncológica y específicamente al juicio clínico y el aprovechamiento del currículo de la especialidad en este sentido.
- El pre experimento permite validar en la práctica la efectividad de los procedimientos didácticos propuestos.
- El instrumento Mini-Clinical Evaluation Exercise (Mini-CEX) posibilitó obtener un registro de observación sobre las competencias profesionales de los residentes antes y después de implementar procedimientos didácticos interdisciplinarios y permite la retroalimentación.

Del nivel estadístico-matemático:

- Se empleó la estadística descriptiva, lo que facilitó la interpretación de los datos obtenidos a través de los gráficos de barras, que muestran información de forma muy asequible.
- El análisis porcentual: favoreció los análisis cuantitativos en diferentes momentos del proceso.

En el estudio se incluye una población de nueve residentes y una muestra integrada por los 6 de 3º y 4º años que conforman la matrícula de la especialidad de posgrado de



Cirugía Plástica y Caumatología de la Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus. Se selecciona esta muestra a partir de un criterio no probabilístico intencional ya que en el módulo de Oncología de 3º año se imparte el tema. La significación práctica está dada por la propuesta de los procedimientos didácticos interdisciplinarios, que se concretan, especialmente, a través de conferencias y talleres que conducen a debates científicos, elementos favorecen el juicio clínico en cirugía oncoplástica en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

La novedad científica radica en el carácter interdisciplinario de los procedimientos didácticos, desde las posibilidades que ofrece el programa de la especialidad, para el desarrollo de la competencia profesional juicio clínico en los residentes y las tecnologías de la información y la comunicación.

La tesis se estructura a partir de una introducción, que contiene los elementos más generales del estudio, también los diseños teórico-metodológicos; además dos capítulos:

- En el Capítulo I se abordan los referentes teóricos acerca de las competencias profesionales y específicamente el juicio clínico en cirugía oncoplástica, en la especialidad Cirugía Plástica y Caumatología.
- En el Capítulo II se exponen los resultados de la caracterización del estado actual de la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncoplástica de los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología (diagnóstico inicial y final), las características de los procedimientos didácticos, así como su fundamentación, se exponen además los resultados y el análisis de los datos obtenidos en los diferentes momentos de la puesta en práctica.



CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS TEÓRICOS ACERCA DEL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL JUICIO CLÍNICO EN CIRUGÍA ONCOPLÁSTICA, EN LA ESPECIALIDAD DE CIRUGÍA PLÁSTICA Y CAUMATOLOGÍA

En este capítulo quedan asentados los referentes teóricos acerca del objeto de estudio y el campo de acción, se dejan ver las concepciones asumidas.

1.1 Las competencias profesionales. Concepciones actuales.

Desde el punto de vista etimológico, el origen del término competencia se encuentra en el verbo latino <competere>, que significa competir, ir al encuentro una cosa de otra, ser suficiente para algo. En civilizaciones antiguas un concepto comparable al de competencias se menciona en el Código de Hammurabi (1792-1750 a.n.e.) en la civilización de Mesopotamia. (Díaz-Jiménez, 2018)

El primer uso del concepto, según menciona Mulder (2014), se encuentra en el trabajo de Platón (Lysis 215 A, 380 DC). Señala además este autor, que en el antiguo griego se encuentra la palabra ikonótis, un equivalente para competencia, que se traduce como la cualidad de ser ikanos (capaz), que significa llegar, tener la habilidad de conseguir algo.

Las competencias como concepto tienen múltiples enfoques, los cuales se clasifican en tradicionales y alternativos. Los enfoques tradicionales son: funcionalista, conductual organizacional y constructivista. Por su parte, los enfoques alternativos son: el humanista crítico, el sistémico y el socioformativo. La autora ha encontrado en la mayoría de la literatura revisada que los estudios poseen elementos de los enfoques alternativos principalmente la socioformación, lo cual muestra que la aplicación de las competencias sobre todo en Iberoamérica está asumiendo referentes más adaptados al contexto, con mayor flexibilidad, más integrativos y focalizados en el desarrollo humano integral, en

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



contraste con los enfoques tradicionales centrados en tareas, el ámbito laboral y la fragmentación del desempeño. (Tobón, 2012)

Existen múltiples definiciones de competencia, en ocasiones utilizada solo como competencia, otras como competencia laboral o profesional. En algunas, los autores la definen con una orientación psicológica como Nogueira y González (Rivera Michelena, 2016). Desde el enfoque socioformativo de Sergio Tobón son “actuaciones integrales ante problemas del contexto con idoneidad y compromiso ético”. (CoaquiraCM, 2020)

Autores como (Pérez, 2014; Pérez y González, 2015; Fonseca, 2017; Martínez, Álvarez y Villardón, 2017, Pérez, 2019, Prado 2020) realizan investigaciones sobre las competencias, en las cuales reconocen dentro de las competencias, las profesionales como un factor fundamental a tratar en la educación superior realizando investigaciones desde las asignaturas y las carreras, perfeccionando el concepto en cuanto a su rigor, profundidad y amplitud. Consideran su formación mediante la integración de conocimientos, habilidades, actitudes, valores, motivos, aptitudes, procedimientos y destrezas, necesarias para garantizar un adecuado desarrollo profesional; las que son adquiridas a través de la experiencia, las mismas permitirán al individuo colaborar en el entorno socioeconómico en el que desempeña su función profesional y en la entidad del trabajo en contextos singulares.

Otros autores como Pavié (2011), Ferreira y Lima (2013), Aguilar (2015) y Vélez, Delgado y Sánchez (2018) consideran las competencias profesionales como una combinación dinámica de atributos con respecto al conocimiento y su aplicación, a las actitudes y a las responsabilidades que describen los resultados del aprendizaje de un determinado programa, o cómo los estudiantes serán capaces de desenvolverse al finalizar el proceso educativo.

En el escenario profesional y docente competencia no es un término que tenga un consenso definitivo ni su interpretación es homogénea; en ocasiones se le utiliza indistintamente como sinónimo de habilidad, destreza o capacidad, otras veces como la



combinación de estos elementos y también se refieren al ejercicio de estos atributos en el entorno que rodea al individuo.

En la publicación de “Competencia laboral: manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el Sector Salud” (Irigoín M, Vargas F, 2002), cuyos autores después de una sistematización, definen la competencia como: Combinación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes que se movilizan a partir de las capacidades creadas para lograr un desempeño exitoso en diversos contextos y es expresión del desarrollo de la personalidad. Esto significa:

- Combinación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes: se trata de una integración e interdependencia y no una suma de saberes.
- Movilizar capacidades diversas para lograr un desempeño: Este conjunto de saberes el profesional puede movilizarlos a partir de la construcción de las capacidades cognitivas, sensoriales y motoras y las conductuales, que ha creado como anticipatorias del desempeño y que en determinados momentos las transfiere de forma autónoma y creativa para resolver un problema o enfrentar determinadas situaciones.
- Que este desempeño puede darse en diversos contextos cuyos significados la persona debe ser capaz de comprender para que la actuación sea exitosa: el desempeño, que se asume de manera integral, está referido a su realización en diferentes contextos, disciplinares, sociales, ambientales, científicos, profesionales y laborales, pero en todos ellos con la calidad requerida y en correspondencia con las necesidades sociales, de ahí la significación de que el profesional interprete el contexto donde ejecuta su labor.
- Es expresión del desarrollo de la personalidad: la competencia es una construcción personalizada que se construye en el proceso de interacción social y que expresa la autodeterminación de la persona a un ejercicio eficiente y responsable de la profesión con compromiso, de su disposición de realizar una tarea en función de su aceptada



importancia y su valor personal y social, es en definitiva la persona la que es competente o no.

La diversidad de interpretaciones hace compleja su comprensión, particularmente en el ámbito educativo. De igual forma, ante la ausencia de una definición operativa, las universidades y los docentes suelen basarse en un concepto intuitivo y personal de lo que es competencia, sin preocuparse demasiado por establecer un consenso al respecto ni por observar una rigurosidad conceptual.

La autora coincide con Sergio Tobón (Tobón, Pimienta, García, 2010) quien considera que el concepto de competencias y sobre todo la implementación del enfoque de las mismas, se ha modificado desde sus inicios, en que fue abordado de una manera funcionalista y conductual dado por las influencias europeas y norteamericanas; pasando después por el constructivismo, el socioconstructivismo y el aprendizaje significativo lo que contribuyó a ampliar la conceptualización del enfoque y llegar finalmente a la actualidad donde han aparecido propuestas como en conectivismo, el aprendizaje invisible, la pedagogía cibernética, la pedagogía dialogante, la pedagogía compleja y la socioformación.

La formación basada en competencias busca ante todo que las personas aprendan a identificar, analizar, argumentar y resolver problemas del contexto. Todo esto unido a la formación de valores, compromiso ético, integración a la práctica social de la colaboración, la interdisciplinariedad y el trabajo en equipo.

En Cuba se pueden citar como antecedentes normativos dentro de la Salud Pública, los reglamentos para la aplicación del principio de idoneidad demostrada y para la evaluación del desempeño de los trabajadores de los centros asistenciales del MINSAP en 2006. Como parte de los requisitos del Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano (SGICH) se dictan las Normas Cubanas (NC) de la Oficina Nacional de Normalización (INN) en el 2007.



En la NC 3001 se recogen los procedimientos documentados obligatorios que deben cumplir las organizaciones laborales que contemplan dentro de sus actividades, la identificación, validación y certificación de las competencias; el modelo para el diseño e implementación del SGICH contemplados en la NC 3002, tiene como aspecto central a las competencias, a las que se les concibe como el factor por excelencia de la mencionada gestión. En 2012 una comisión designada por el MINSAP elabora las Orientaciones Metodológicas para la identificación, diseño y normalización del sistema de competencias laborales en el Sistema Nacional de Salud. (Salas RS, Díaz L y Pérez Hoz G., 2012).

Después de la revisión de varios trabajos, la autora, en función de su investigación, concluyó coincidiendo con Tobón (Tobón, Pimienta, García, 2010) que los componentes que forman parte de la estructura de la competencia son: conocimientos, habilidades y actitudes en forma articulada. Se concuerda con lo expresado por el autor: “Las competencias no son un concepto abstracto: se trata de las actuaciones que tienen las personas para resolver problemas integrales del contexto, con ética, idoneidad, apropiación del conocimiento y puesta en acción de las habilidades necesarias.”

Procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (de la vida cotidiana y del contexto laboral- profesional), aportando a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual integran el saber ser (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo con otros), el saber conocer (observar, explicar, comprender y analizar) y el saber hacer (desempeño basado en procedimientos y estrategias), teniendo en cuenta los requerimientos específicos del entorno, las necesidades personales y los procesos de incertidumbre, con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto, asumiendo las consecuencias de los actos y buscando el bienestar humano.

Existen diferentes clasificaciones de competencias, en el sistema mexicano las clasifican en básicas, genéricas y específicas; Bunk en especializada, metodológica, social y



participativa; en los Estados Unidos en competencias centrales o de núcleo y auxiliares y en el sistema francés en profesionales y sociales. (Irigoín M, Vargas F, 2002).

La autora en concordancia con Sistema Nacional de Salud cubano utiliza la clasificación de competencias en genéricas y específicas. Las competencias genéricas también llamadas transversales, son comunes a varias profesiones y se requieren para ejercer eficazmente la práctica, ya que permiten a los profesionales adaptarse a nuevas situaciones, mantenerse actualizados y superar problemas laborales. Las específicas están relacionadas con el conocimiento concreto de un área y son las que confieren identidad a los programas, constituyen la base del ejercicio profesional y están vinculadas a condiciones específicas de ejecución. Ambas se enuncian en los perfiles de egreso.

En relación a las competencias profesionales específicas la autora coincide con (Tejeda y Sánchez, 2010, p. 29) cuando expresan: “la identidad de la actuación del profesional y se corresponden con las características de la profesión, rama o sector socio laboral, son identificadas por los gestores del proceso formativo y se socializan con los profesionales en ejercicio, relacionados con la carrera o programa universitario. Estas competencias distinguen a un profesional de otro y connotan su desempeño en los diversos contextos.

Este criterio pone de manifiesto la formación de un profesional más comprometido, flexible y trascendente, que reúna valores éticos, capacidad de análisis y argumentación, que posea los conocimientos requeridos para asumir desempeños profesionales.

Las competencias específicas que se analizan en función de esta investigación, se estructuran fundamentalmente en correspondencia con las funciones principales que comprenden la labor del profesional de la salud (o áreas de competencia) en su desempeño profesional y están vinculadas a condiciones específicas de ejecución (Tejeda y Sánchez, 2010; Hernández y Fajardo 2011; Huerta, Pérez y Castellano, 2013; Zoia, Barbieri; Cortelezzi y Marseguerra, 2018 y Pérez, 2019, Martínez-Iñiguez et al., 2021; Luna y Tobón, 2021; Tobón y Luna, Tobón et al, 2021)



Los estudios realizados de estas competencias profesionales se enmarcan en cuatro tendencias principales. En la primera tendencia, estas competencias son concebidas desde los modos de actuación autores como: McClelland (1973); Nilsson, Engströmd, Florinf, Gardulf y Carlsson (2018); Mohamadi y Malekshahi (2018), Peltran, et al (2018), Prado Chaviano (2020) conceptualizan las competencias profesionales orientadas a la eficiencia de las personas en el desempeño laboral en una situación de trabajo, con patrones que permiten comprobar si un trabajador es competente.

A criterio de los autores, esta tendencia carece de un análisis complejo, sistémico e integrador para la formación de competencias profesionales, porque no establece una vinculación en la formación profesional entre las instituciones educativas y el entorno laboral, para lo cual se integran los conocimientos, habilidades, comportamientos, valores, motivación y desempeños.

La segunda tendencia considera las competencias profesionales como configuración psicológica compleja. Autores como Castellanos et al., (2003); Helm (2015); Asonitou y Hassall (2019); Bogoviz, et al., (2019) y Salnikova, et al., (2020), expresan que las competencias profesionales conciben formaciones motivacionales, cognitivas, metacognitivas, recursos personológicos, calidad en la actuación profesional del sujeto en una actividad específica o en un contexto histórico (Castellanos, et al., 2003 y Pérez, 2019). Los autores consideran que esta tendencia, si bien aporta un sustento teórico en términos de formación de competencias profesionales, al analizar cualidades esenciales de la personalidad, se centra en los procesos mentales del individuo y no enfatiza en el desempeño profesional.

La tercera tendencia concibe las competencias profesionales como capacidades. En este sentido, Corral (2004) y Manzi (2018), plantean que estas competencias son capacidades que se manifiestan en las actuaciones eficientes y eficaces sobre algún aspecto de la realidad personal, social, natural o simbólica, a partir de los conocimientos habilidades y



valores que se adquieren en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para los autores, esta tendencia es limitada porque se excluyen aspectos importantes tales como la motivación, los comportamientos, las limitaciones y logros en el aprendizaje y los desempeños.

La cuarta tendencia, a la que la autora se adscribe, aborda las competencias profesionales desde la integración al combinar los conocimientos, habilidades y actitudes del sujeto, coordinadas e integradas en la acción, desempeño profesional, resolución de problemas profesionales, idoneidad, evaluación, anticipación y decisión; comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, asociados a saber, saber hacer, saber ser, saber poder, querer o disposición para saber (Capó, Castillo y González, 2013 y Martínez, et al., 2017).

Esta tendencia es tratada en universidades europeas y de América Latina (Pavié, 2011 y Aguilar, 2015), sin embargo, en la Educación Superior en Cuba, las carreras universitarias continúan en la actualidad enfatizando en el desarrollo de las habilidades profesionales y el estudio de la formación por competencia se encuentra en un estado inicial, con propuestas focalizadas en contextos muy particulares Pérez (2019) y modelos de formación por competencias profesionales (Hernández y Fajardo, 2011; Mena, 2014 y Acosta, Costales y Rosales, 2016) que están en concordancia con el artículo 1 de la resolución 2/2018 donde se hace referencia a formar profesionales revolucionarios, cultos, competentes, independientes y creadores, para que puedan desempeñarse exitosamente en los diversos sectores de la economía y de la sociedad en general (MES, 2018a).

Las cuatro tendencias, reflejan el carácter evolutivo del tratamiento de las mismas en cuanto a los elementos que las conforman desde los conocimientos, habilidades, valores, motivación y desempeños, tanto en el proceso de enseñanza aprendizaje como en el desempeño profesional y su integración en el entorno académico, laboral y otros contextos de actuación por lo que requiere del trabajo cooperado de profesores, tutores y estudiantes (Prado Chaviano, 2020)



En el modelo del profesional de la salud están definidas cuatro funciones: la función asistencial y técnica, la función administrativa, la función investigativa y la función docente. En el Programa de la especialidad se plantea que el perfil profesional de un especializado en Cirugía Plástica está determinado por estas cuatro funciones básicas, además deberá cumplir actividades específicas en situaciones especiales como desastres, tiempo de guerra y otras que disponga el Ministerio de salud. El estudio de la asistencia médica como un proceso y dentro de este, el estudio de su método, el método clínico, ha permitido la identificación de novedosos elementos que facilitan la enseñanza del mismo; dentro de esta función asistencial se enmarca la competencia profesional juicio clínico.

1.2 El desarrollo de la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncoplástica, en los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

En este epígrafe se presentan los referentes teóricos de la competencia juicio clínico en cirugía oncoplástica de los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

La cirugía oncoplástica en el programa de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología

Definición de cirugía oncoplástica

La simultaneidad de procedimientos oncológicos y reconstructivos, se conoce como la cirugía oncoplástica, que integra los principios oncológicos de la cirugía con los principios estéticos y reconstructivos de la mama con el objetivo de lograr procedimientos que preserven la forma de la mama lo más cercana a una mama normal. (Audretsch, 1994)

Este tema se imparte en la rotación de Oncología y aparece dentro del acápite: Reconstrucción Mamaria, el tema es novedoso y se maneja a partir de la última década del siglo pasado y ha alcanzado su mayor auge en la última década de este siglo. Las investigaciones científicas han dado un giro inmenso al tratamiento quirúrgico del cáncer



de mamas, incorporando a la Cirugía Plástica y Caumatología como especialidad protagonista en unión a la Mastología Oncológica.

Se parte de la idea que la medicina es a la vez una ciencia y un arte. (García de Yeguez M., 2018) El juicio clínico es un juicio práctico, adecuado para ese paciente singular, que no procede de leyes pero que tampoco es posible sin conocer la ciencia médica. (Carrasco MA., 2019) Por eso requiere del arte para salvar la distancia entre las leyes universalmente válidas de la teoría y la condición concreta del paciente individual. Esto hace que la medicina sea originaria y esencialmente una práctica, pues todo arte es también praxis, y en consecuencia posee irreductiblemente un componente moral.

Quien actúa no solo produce un (bien o mal) resultado externo, sino que al decidir cómo actuar el médico elige un fin y orienta su voluntad y afectos hacia él. Si el médico busca y se determina hacia el bien de la salud del paciente, hará —en principio— un juicio clínico y moralmente correcto. Pero no basta la buena intención. El médico necesita estudio, ejercicio y experiencia para acertar con el bien. El juicio clínico se enriquece con la experiencia, esta confiere la habilidad para evaluar correctamente realidades complejas, y que se concibe como una aptitud que el médico adquiere y va estabilizando en su propia personalidad como una virtud (Carrasco MA., 2019)

Pues bien, si «la medicina es primera y fundamentalmente una relación» (Sulmasy 2014, p. 107), debe al menos ser objeto de las exigencias normativas de cualquier interacción. Sin embargo —este es el punto que más destacó Edmund Pellegrino, uno de los fundadores de la bioética— las características de la relación y del acto médicos hacen que su exigencia moral sea mucho mayor que la de un intercambio ordinario. El acto médico comienza en el encuentro clínico, o la relación que se establece entre un enfermo que busca ayuda y un médico que profesa ser capaz de ayudar y curar. Pellegrino (2002) explicitó el significado profundo de la noción de «profesar» (y con ello la reivindicación del profesionalismo médico), que en su sentido original —como la profesión de una fe— llega a las raíces de la identidad práctica de quién la hace.



La medicina no es una ocupación cualquiera, que se realiza y se puede dejar de realizar, porque el médico hace una promesa pública y privada que invita a tener confianza. En primer lugar, el juramento Hipocrático es la instancia formal de profesión, cuando el médico se compromete públicamente a utilizar los conocimientos adquiridos para el bien del paciente. En segundo lugar, en el encuentro diario con cada paciente actualiza tácitamente el juramento, profesando tanto su competencia para ayudarlo como su voluntad de ponerla al servicio del bien de ese paciente específico (Pellegrino 2002, p. 379). Con este compromiso el médico se obliga a cumplir lo que declara, es decir, invita al paciente a confiar en él poniendo a toda la sociedad de testigo.

En suma, la medicina es una práctica moral. Su fin es el bien del paciente, y el médico profesa poder alcanzarlo. Para hacerlo, declara tener la competencia técnica y la voluntad de ponerse al servicio del enfermo. Sin embargo, poner sistemáticamente el bien de otro por sobre los propios intereses no es tarea fácil, y esa es la razón por la que Pellegrino, al destacar tanto la idea de profesión, debió también profundizar en las virtudes médicas, aquellas disposiciones habituales que permitan al profesional médico cumplir su fin. En sus múltiples escritos Pellegrino destacó, como virtudes, la fidelidad a la promesa; la honestidad y sinceridad; la compasión; la benevolencia, la fortaleza y la justicia. Estas virtudes morales, junto con la competencia técnica, son los medios para lograr el fin del acto médico al que los profesionales se comprometen (Pellegrino 2006, p. 9).

El juicio clínico no es solo es técnico sino que tiene un componente moral intrínseco que no se puede omitir. Debe acertar en los hechos pero en estos interpretados a la luz del bien del paciente particular. El fin de la práctica médica es un bien moral objetivo, no cualquier fin que acuerden entre el médico y el paciente. La relación médica, por ello, no se ajusta al modelo de contrato o prestación neutra de servicios. Quien la profesa se subordina a una estructura dada que es en sí misma moral. (Carrasco, MA., 2019)

La percepción del bien de este paciente particular se garantiza con la virtud. No es que sea imposible percibirlo sin ella, pero solo el orden de los afectos posibilita reconocer



espontánea y certeramente el bien práctico en cada ocasión nuevamente. En opinión de la autora si el juicio clínico no se subordina a ese bien, el juicio será clínicamente equivocado (pues no cumple con el fin de la medicina) y será también un juicio inmoral. Por ello, coincidiendo con Francis Bacon «el conocimiento es poder», en el ámbito de la práctica, dando por descontado el conocimiento especializado, la virtud es la que confiere competencia, pericia y poder al profesional médico. (Álvarez, 2016)

La educación médica en Cirugía Plástica y Caumatología, consiste en el desarrollo y la adquisición de competencias específicas, finalidad de todo currículo planificado e incluido en el programa oficial de una residencia. El desarrollo de la competencia juicio clínico en cirugía oncoplástica de residentes de la especialidad incluye la adquisición de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que facultan una excelente práctica médica para la adecuada reconstrucción mamaria inmediata en pacientes con cáncer de mamas, proceso en continuo perfeccionamiento y adecuado al contexto social cubano, en el cual se desarrolla. Incluye aspectos cognitivos (conocer y comprender), habilidades psicomotoras (saber cómo actuar), y formación en valores y actitudes (saber cómo ser).

El juicio clínico comprende una conclusión sobre los problemas o necesidades del individuo, con la consecuente toma de decisiones sobre la situación, modificando los enfoques, según sea necesario, de acuerdo con las respuestas del paciente. Consta de cuatro etapas: reconocimiento, interpretación, respuesta y reflexión. Inicialmente, el profesional identifica y evalúa la situación clínica del individuo, dicha evaluación está relacionada directamente con la capacidad de percepción y discernimiento del residente, con su relación con el paciente y con el servicio de salud. Luego, interpreta los datos a través de patrones de razonamiento y determina los comportamientos apropiados para el caso. Finalmente, reflexiona sobre los resultados de las acciones tomadas y sobre su desempeño a lo largo del proceso.



Miller (1990) postuló una pirámide de conocimientos de cuatro peldaños. En los dos inferiores, se sitúan los conocimientos teóricos (saber) y su aplicación en casos concretos (saber cómo). Los peldaños superiores se refieren al comportamiento: el tercero expresa la competencia en ambientes simulados o in vitro (demuestra), en tanto que el cuarto escalón o cúspide de la pirámide es el patrón de referencia del profesionalismo o de la práctica de la medicina en situaciones reales (hacer).

Es factible evaluar cada estamento por instrumentos específicos. El menú para la cúspide de la pirámide incluye: Clinical Evaluation Exercise (CEX), Mini-Clinical Evaluation Exercise (Mini-CEX), Direct Observation of Procedural Skills (DOPS), la retroalimentación o multi-source feedback 360, el portafolio, los estudios basados en casos, las videograbaciones, evaluaciones por pares, auditorías y otros. Todos pueden ser utilizados para la evaluación formativa, sumativa o ambas evaluaciones. (Norcini, 1995, Baños, 2015).

La variable juicio clínico en cirugía oncológica forma parte del hacer y por lo tanto del peldaño superior de la pirámide de Miller. Para su evaluación se empleó el instrumento Mini CEX, por lo que el juicio clínico de los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología se operacionalizó en los siguientes dimensiones e indicadores.

1. Anamnesis (Habilidades de entrevista médica): facilita al paciente el relato de lo que le ocurre a través del uso eficaz de las preguntas e instrucciones precisas a fin de obtener la información que necesita en forma precisa y adecuada; responde apropiadamente a las señales afectivas verbales y no verbales.

- Facilitación de las explicaciones del paciente
- Entrevista estructurada
- Preguntas adecuadas para la obtención de la información.
- Reconoce las partes de la historia clínica y las completa adecuadamente.



- Utiliza la historia clínica como instrumento orientador para la resolución del caso clínico
2. Examen Físico: sigue una secuencia eficiente y lógica; busca el equilibrio entre los pasos de detección-diagnóstico del problema; brinda información al paciente; muestra sensibilidad al bienestar y pudor del paciente.
- Secuencia sistemática
 - Explicación al paciente del proceso de exploración
 - Sensible a la comodidad y privacidad del paciente
 - Exploración apropiada a la clínica
3. Profesionalismo: muestra respeto, compasión, empatía; genera confianza; atiende las necesidades del paciente en cuanto a bienestar, pudor, confidencialidad e información.
- Presentación del residente (Motivaciones, valores)
 - Respeto y creación de un clima de confianza
 - Aspecto correcto en la indumentaria
 - Atención a las necesidades del paciente (confort y confidencialidad)
4. Criterio Clínico: ordena selectivamente, lleva a cabo estudios diagnósticos en forma apropiada, considera los riesgos y los beneficios.
- Orientación diagnóstica adecuada con diagnóstico diferencial
 - Realización de un plan terapéutico coherente con el diagnóstico
 - Indicación de los estudios complementarios adecuados al caso.



5. Habilidades Comunicativas: explica los fundamentos del estudio / tratamiento, obtiene el consentimiento del paciente; instruye / aconseja con respecto a la conducta a seguir.

- Uso de un lenguaje comprensible y empático
- Exploración de las perspectivas del paciente
- Información y acuerdo de un plan de seguimiento.

6. Organización Efectiva: prioriza; es oportuno; sucinto.

- Prevé con anticipación la disponibilidad de todos los elementos de trabajo.
- Presenta información clara y bien organizada
- Resuelve problemas y toma decisiones.
- Mantiene una comunicación eficaz con sus pares; presenta un trato cordial y de respeto, tiene capacidad de escucha.
- Interpreta los datos clínicos, emite un diagnóstico con sus respectivos diferenciales y emite un juicio pronóstico.

1.3 El enfoque interdisciplinar de la competencia juicio clínico

El enfoque interdisciplinar de los problemas de salud que deben resolver en la práctica médica los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología, les posibilita, por ende, asumir actitudes críticas y responsables ante las políticas sociales, científicas y tecnológicas que los afecten.

Los estudios sobre la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad adquirieron auge durante los últimos 30 años. No obstante, hay autores que consideran que existen algunos referentes de abordar los conocimientos de manera integrada desde la antigüedad. En la sociedad esclavista surge la filosofía como ciencia, que llevaba en sí todos los conocimientos que el hombre poseía acerca del mundo. Esta concepción de la



filosofía se extendió también por buena parte del feudalismo, período en el que la fuerza de la religión católica y la escolástica, frenaban el desarrollo científico porque ponía en peligro sus postulados. (Llano et al, 2016)

En el siglo XV se inicia el Renacimiento, desde este momento comienza un proceso hacia el interior de las ciencias que fue necesario para profundizar en los objetos de cada una. A partir de este momento aparece el fraccionamiento del conocimiento, la especialización, los enfoques disciplinares que responden a una sola disciplina científica, sin establecer nexos entre ellas.

El desarrollo de la sociedad continuó en ascenso. Aparecieron nuevos descubrimientos científicos y técnicos. A finales del siglo XIX y principios del XX el progreso estuvo indisolublemente ligado al surgimiento y desarrollo de la gran producción mecanizada basada en el empleo de dichos adelantos. En esta etapa se fue transformando la imagen antigua de la ciencia y cambió su papel en la sociedad, ya que se institucionalizó; ahora es la sociedad la que plantea a los científicos el problema que han de solucionar.

Surgió la interdisciplinariedad como aspecto esencial en el desarrollo del conocimiento científico, teniendo en cuenta que los compartimentos estancos de los especialistas en las disciplinas, resultaban insuficientes para solucionar complejos problemas impuestos por la época que se vive. (Carrazana, 2012)

De acuerdo con Carrazana Contreras y otros (2012), cuando referencian a Morales Jiménez, en Cuba, los intentos de integración para el proceso de enseñanza-aprendizaje organizado, tienen su génesis en pensadores como Félix Varela y José de la Luz y Caballero, quienes buscaban la renovación de los métodos escolásticos del aprendizaje, en períodos de parcelación del saber y de una concepción de especialización de objetos de estudios, en el desarrollo de métodos y formas de enseñanza.

José Martí escribió: “Cuando se estudia por un buen plan, da gozo ver cómo los datos más diversos se asemejan y agrupan, y de los más varios asuntos surgen, tendiendo a



una idea común alta y central, las mismas ideas.” (Martí, 1975) En ese artículo estaba destacando un elemento fundamental de la educación contemporánea, referido a organizar los planes de estudio de manera tal que desarrollen en los estudiantes un cuadro coherente del mundo, mediante la enseñanza de las interrelaciones que existen entre todos los fenómenos del universo, para que no aprendan fragmentadamente lo que se produce de manera integrada en la vida real. La idea anterior está basada en las exigencias del paradigma científico contemporáneo que favorece los vínculos interdisciplinarios, en detrimento de enfoques anteriores de la educación en los que el papel directriz estaba en los enfoques disciplinarios.

La educación no puede desatender el desarrollo científico; al contrario, debe estar en condiciones de incorporarlo al proceso de enseñanza. En el desarrollo de la ciencia se describen dos procesos que se interrelacionan, y que han posibilitado su avance: uno se dirige a la búsqueda de las determinaciones más esenciales objeto de investigación de las ciencias particulares, atiende la especialización que ha sido requisito para llegar a dominar los infinitos aspectos de un campo de investigación. A medida que se desarrolló la especialización los conocimientos se dividieron y subdividieron, aumentando el número de disciplinas. El otro proceso surgió posteriormente, pues se hizo necesario establecer la interrelación entre las diferentes disciplinas científicas para lograr una comprensión e interpretación integral de la realidad, con lo cual se estaba iniciando el enfoque interdisciplinario. (Llano et al, 2016)

Del Sol (2013) declara que el enfoque interdisciplinario es un acto de cultura caracterizado, en principio, por un pensamiento favorecedor, flexible, dinámico y de comprensión de la realidad contemporánea, si de avances científico-técnicos, condiciones histórico-sociales concretas y contextos educativos diversos y modernos se trata, para intervenir en cada una de las esferas de la vida. Una de las cuestiones que preocupan a la educación de hoy, es precisamente este tema, que se refleja en los currículos de las disciplinas, las asignaturas y en las diferentes estrategias didácticas.



Existe un consenso en destacarla como una forma de pensar y proceder para enfrentar y resolver cualquier problema de la realidad. (Quintero y Roba, 2015)

Pabón, Rodríguez y Vega (2017) en este sentido precisan que desde la interdisciplinariedad se pretende abordar y estructurar las distintas disciplinas y sus contenidos hacia la globalización de los conocimientos desde un enfoque pedagógico opuesto a los que organizan el conocimiento fragmentándolo en parcelas; un enfoque que asume que el estudiante comprende una situación, un problema, un interés, cuando se parte de la integración de los conocimientos y no de la estructura lógica establecida por las disciplinas científicas por separado.

Los autores de este trabajo consideran pertinente considerar el tema de las relaciones interdisciplinarias en el proceso de enseñanza aprendizaje como vía principal para desarrollar el conocimiento científico en la formación de médicos especialistas en Cirugía Plástica y Caumatología, teniendo en cuenta que laboran en una institución asistencial y docente, con el objetivo de actualizar las referencias del tema y acercarse a las posibilidades que tiene la interdisciplinariedad para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la cirugía oncoplástica en el contexto actual.

En estos momentos, la naturaleza cambiante del conocimiento y la complejidad que tienen los problemas para ser resueltos, hacen que el concepto de disciplina con el que se habían estado analizando los problemas, deba ser cambiado y aparezcan nuevos conceptos como los de interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad.

Isla Vilachá, de acuerdo con Yarce, plantea que una de las formas de afrontar el futuro es implantar la calidad, donde el servicio debe ser lo más perfecto posible y la entrega de un producto con características de excelencia: la persona formada, lo cual obliga a que las instituciones docentes tengan entre sus propósitos, el establecimiento de relaciones interdisciplinarias en el proceso de enseñanza aprendizaje para incrementar la calidad de los profesionales, en correspondencia con el desarrollo actual de la ciencia. (Llano et al, 2016)



Manuel de la Rúa, considera que interdisciplina es cualquier relación entre dos o más disciplinas o asignaturas, que puede tener varios niveles, así como el intercambio recíproco y la comunicación amplia entre los campos del saber que la componen. Los autores del presente trabajo se identifican con el concepto emitido por este autor, en su definición aborda la relación que existe entre varias asignaturas, que posibilita una mejor adquisición y entendimiento de los fenómenos en su conjunto; reflexiona que para alcanzar esta meta se necesita intercambio, comunicación y asimilación de todos los factores implicados, comenzando por el docente y concluyendo en las estructuras de dirección.(Llano et al, 2016)

A pesar de las diferentes acepciones de interdisciplinariedad, Alemán Rodríguez y Yera Carbonell, coinciden con Fernández Pérez en que hay consenso entre los autores acerca de que esta es, en la actualidad, principio de todo diseño curricular y método didáctico, por lo que debe ser asumida por profesores y alumnos y como un proceso de enriquecimiento del currículo y de aprendizaje de sus actores. (Llano et al, 2016)

En la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI se plantean las misiones que le corresponden a este nivel de enseñanza. Entre ellas se encuentran las funciones de servicio a la sociedad y sus actividades encaminadas a erradicar la pobreza, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, el hambre, el deterioro del medio ambiente y las enfermedades, principalmente mediante un planteamiento interdisciplinario y transdisciplinario. (UNESCO, 1998) Como se puede apreciar ya en esta conferencia se plantea la necesidad de que la Educación Superior asuma la interdisciplinariedad para garantizar calidad y pertinencia en la formación y de esta forma contribuir a solucionar los problemas que presenta hoy la humanidad.

Aproximar interdisciplinariedad y docencia universitaria articula una nueva actitud frente al conocimiento, un proceso de aprender a ser profesor en la enseñanza superior y dinámicas de significación de la propia trayectoria y de referenciales teórico-metodológicos. La interdisciplinariedad constituye una necesidad en el mundo actual



dado el carácter complejo de la realidad que implica un abordaje multidimensional no realizable desde disciplinas aisladas y con fragmentación del conocimiento. Para lograr la interdisciplinariedad desde el currículo es vital partir del trabajo docente metodológico en los diferentes claustros de la carrera.

Existen diferentes vías para el establecimiento de la interdisciplinariedad, aunque se plantea que hay más propuestas teóricas que prácticas en el tema. Fiallo (2001) ofrece algunas de las que se aplican en Cuba: ejes transversales, programas directores, líneas directrices.

1.- Ejes transversales: son objetivos priorizados que se enfatizan a partir de las necesidades sociales de cada momento histórico concreto. No son patrimonio de una asignatura o disciplina, sino de todas.

2.- Programas directores: constituyen los documentos rectores que guían la proyección, conducción y evaluación de las acciones específicas de todas las disciplinas que se imparten en este nivel de enseñanza.

3.- Líneas directrices: atienden a ciertas prioridades que es necesario abordar en la formación de un profesional desde todas las disciplinas que conforman el plan de estudio.

Horrutiner propone otra vía para establecer las relaciones interdisciplinarias que es la adoptada por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) en sus Orientaciones Metodológicas Generales: las estrategias curriculares. (Horrutiner, 2007)

Constituyen un abordaje pedagógico del proceso docente que se realiza con el propósito de lograr objetivos generales relacionados con determinados conocimientos, habilidades y modos de actuación profesional que son clave en su formación y que no es posible lograrlos con la debida profundidad desde la óptica de una sola disciplina o asignatura académica.

En este concepto se aprecia con claridad cómo las estrategias curriculares constituyen una forma particular de desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se asume la

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



necesidad que para lograr los objetivos generales de la carrera, se necesita la unión de todas las disciplinas o asignaturas, donde se establezcan interrelaciones entre los contenidos, los métodos y otros componentes didácticos. Para su cumplimiento se deben trazar acciones concretas y escalonadas en cada uno de los años y desde todas las asignaturas del plan de estudio, por lo que constituyen una forma de atravesar el currículo de forma vertical y horizontal, se manifiesta así la interdisciplinariedad, incluso, la transdisciplinariedad.

A juicio de Llano también se puede incluir, dentro de las vías para el establecimiento de la interdisciplinariedad, la determinación de nodos cognitivos interdisciplinarios (NCI). Este planteamiento coincide con el criterio de Caballero cuando expresa que los NCI se producen al interpenetrar los sistemas de saberes de las diferentes disciplinas y obtener puntos de contacto, a partir de la lógica interna de cada una de ellas, con lo que se forma una relación dialéctica capaz de generar conocimientos que van más allá de una disciplina aislada.

Llano considera que para poder determinar los NCI se deben tener presentes dos requerimientos básicos: precisión de los elementos del conocimiento de las disciplinas con las cuales se va a establecer la interdisciplinariedad y análisis del contenido objeto de estudio en un momento dado, para que, en función de ellos, se articule un nodo interdisciplinario con otro. (Llano et al, 2016)

Es del criterio que los NCI se pueden establecer entre todos los componentes didácticos: objetivos, contenidos, métodos, formas organizativas, medios de enseñanza y evaluación.

De acuerdo con Fiallo, (2001) la interdisciplinariedad ofrece ventajas para el proceso de enseñanza aprendizaje, entre las que se encuentran las siguientes:

- Flexibiliza las fronteras entre las disciplinas y contribuye a debilitar los compartimentos y estancos en los conocimientos de los educandos, mostrando la



complejidad de los fenómenos de la naturaleza y la sociedad, tal como se presentan en la realidad.

- Incrementa la motivación de los estudiantes al poder aplicar conocimientos recibidos de diferentes asignaturas.
- Ahorra tiempo y se evitan repeticiones innecesarias.
- Permite desarrollar las habilidades y valores al aplicarlos simultáneamente en las diferentes disciplinas que se imparten.
- Brinda la posibilidad de incrementar el fondo bibliográfico y los medios de enseñanza, así como perfeccionar los métodos de enseñanza y las formas organizativas de la docencia.
- Propicia el trabajo metodológico a nivel de colectivo de año.
- Incrementa la preparación de los profesionales al adecuar su trabajo individual al trabajo cooperado.
- Estimula la creatividad de profesores y alumnos al enfrentarse a nuevas vías para impartir y apropiarse de los contenidos.
- Posibilita la valoración de nuevos problemas que un análisis de corte disciplinar no permite.

No obstante, también se presentan obstáculos que frenan el trabajo interdisciplinario:

- La formación de los docentes es disciplinar, por lo que deben romper un paradigma formativo al enfrentarse a una nueva forma de estructuración de su actividad e interactuar con otros saberes en los cuales no son especialistas. Por esa formación disciplinar consideran su disciplina la más importante dentro del plan de estudio.
- Los currículos de formación de los profesionales tienen un corte eminentemente disciplinar.



- La falta de experiencia en el trabajo interdisciplinar.
- Estudios actuales refuerzan la idea del auge que van teniendo los abordajes interdisciplinarios en el proceso de enseñanza aprendizaje y, a pesar de que existen dificultades en su puesta en práctica, se van obteniendo resultados que favorecen la formación profesional.

La cirugía oncoplástica se estructura bajo la lógica de la ciencia y del componente laboral investigativo. Atendiendo a que en las actividades docentes conviene partir de una situación problémica y recurrir a conocimientos, de diferentes especialidades que permitan construir soluciones parciales o finales del problema en cuestión. Como se plantea en el programa de Cirugía Plástica y Caumatología, esta es la especialidad médica que tiene como objetivo llevar a la normalidad funcional y anatómica la cobertura corporal según patrones estéticos determinados.

En su ubicación en el Plan de Estudio, debe realizarse de forma permanente la vinculación del tema de la reconstrucción mamaria inmediata en dos direcciones: la Mastología Oncológica (vinculación con las especialidades de Cirugía General, Oncología, Imagenología, Anatomía Patológica) y la Cirugía Plástica (vinculación del resultado estético en función del resultado oncológico y de la Calidad de Vida), relacionando, este tema, en los diferentes escenarios de los problemas de salud y de la enfermedad, en el entorno de la comunidad y hospitalario.

En el estado salud-enfermedad, la enseñanza debe hacerse de forma dinámica y en constante referencia al individuo, a la familia, a los colectivos o comunidades, y teniendo presente el factor multicausal en la enfermedad y la interacción con el medio ambiente. Es por ello que en las actividades docentes serán utilizados métodos activos de enseñanza, como el de solución de problemas o enseñanza problémica, se desarrollarán la independencia, la creatividad y la búsqueda activa de la información por el residente.



En el capítulo se revisaron los fundamentos teóricos acerca del desarrollo de la competencia profesional Juicio Clínico en Cirugía Oncoplástica, en la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología, que sustentan las tendencias y regularidades en el diagnóstico y evaluación de la formación del especialista en el Sistema de Salud.

Existe en el programa de estudios una referencia a la formación de competencias pero no es una tendencia realizar diseños de evaluación basados en estas. Este tipo de evaluación precisa ir aparejada a la orientación a medir el perfeccionamiento de dichas competencias. Basado en lo antes referido se afirma en la presente investigación la necesidad de analizar el juicio clínico en cirugía oncoplástica, con actualización del currículo propio que incluya los nuevos enfoques del tratamiento quirúrgico del cáncer de mamas.

CAPÍTULO 2

PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS INTERDISCIPLINARES, PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DEL JUICIO CLÍNICO EN CIRUGÍA ONCOPLÁSTICA EN RESIDENTES DE CIRUGÍA PLÁSTICA Y CAUMATOLOGÍA

En este capítulo se presenta un diagnóstico de la situación inicial del juicio clínico en Cirugía Oncoplástica de los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología. Se proponen procedimientos didácticos interdisciplinarios que permiten el desarrollo de esta competencia profesional. Finalmente se presenta evaluación de la situación actual después de la intervención con el resultado implementado.

2.1.- Diagnóstico, determinación de las necesidades y potencialidades.

Caracterización del entorno.



La residencia en Cirugía Plástica y Caumatología se cursa en el Hospital Provincial Camilo Cienfuegos de la provincia de Sancti Spíritus, esta institución cuenta con un Servicio de esta especialidad que incluye una sala de Quemados y una sala de Cirugía Reconstructiva y Cirugía Plástica y dos salones de operaciones.

Descripción de la muestra

De un total de 9 residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología se tomó una muestra de 6 residentes de años terminales 3o y 4o años, que representan el 67 % aproximadamente de la población, a partir de un criterio no probabilístico intencional. Dicha intencionalidad radica en que la investigación está vinculada a la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncológica, tema que se estudia en el 3o año de la especialidad; los residentes seleccionados han estado vinculados desde el inicio del estudio de la especialidad a esta temática y en este momento de la residencia tienen la posibilidad de recibir los contenidos, actualizarse y prepararse desde el punto de vista teórico y práctico para resolver las carencias que presentan en este sentido.

Variables:

Se estudió como variable dependiente la competencia profesional juicio clínico que contó con los indicadores: anamnesis, examen físico, profesionalismo, criterio clínico, habilidades comunicativas y organización efectiva. La variable independiente fueron los procedimientos didácticos interdisciplinarios para el mejoramiento del desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica de los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

Las dimensiones e indicadores del estudio aparecen en la página 20 y 21 de este informe.

Determinación de necesidades y fortalezas.

Para cumplir con esta etapa de la investigación se aplicaron métodos e instrumentos del nivel empírico y del nivel teórico que permitieron realizar la constatación de los resultados y determinar el nivel de la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncológica



sobre la base de la preparación teórico-práctica de los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

Los instrumentos aplicados para el diagnóstico de la problemática en estudio fueron:

- Guía de análisis de documentos: se revisaron una serie de documentos (Anexos # 1) y se aplicó una guía para el análisis de los planes de desarrollo individual (Anexo # 2), para constatar si en los planes de desarrollo individual de los residentes se han insertado acciones encaminadas al desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica en el módulo de Oncología.
- Guía de entrevista a residentes (Anexo # 3). Se entrevistaron a los 6 residentes con el objetivo de constatar la percepción de la formación y desarrollo de la competencia profesional, juicio clínico en cirugía oncológica que poseían.
- Mini CEX (Anexo # 4) se aplicó para constatar el comportamiento de los indicadores de la variable en estudio en los 6 residentes que conforman la muestra. Se observaron 12 actividades, 2 actividades por residente, una que sirvió de evaluación inicial y después de la intervención con el resultado que sirvió de evaluación final

Resultados de la aplicación de los instrumentos:

En la revisión documental (Anexo 1) se analizó el programa de estudios de la especialidad y el modelo del Especialista en Cirugía Plástica y Caumatología, Los planes de desarrollo individual (P1), la Resolución Ministerial que rige el reglamento de las residencias en Ciencias Médicas, los lineamientos de la política del PCC relacionados con la formación de los estudiantes de Educación Superior. Se aplicó la guía de revisión documental al plan de estudios individual (P1) de los residentes.

Esta revisión propició, determinar los referentes teóricos y metodológicos relacionados con la dirección del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la residencia, así como la preparación del residente para su desempeño profesional.



En el programa de la especialidad que data del año 2015 se plantea: La formación profesional, es un proceso inherente al resto de los procesos sociales, contrae el compromiso de preparar al hombre para su inserción en determinado contexto a partir de la misión de aportarle: información para enriquecer su cultura

En el Modelo del egresado de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología se recoge que ha de tener una sólida formación profesional que le permita conocer, valorar y transformar el estado de salud del paciente, con un enfoque científico del proceso de salud enfermedad y de su naturaleza biopsicosocial. Al promover, preservar, mejorar y restablecer la salud del ser humano, debe sustentar su actuación en valores filosóficos, humanísticos, éticos y estéticos, con profundo sentido de la colectividad, espíritu crítico y autocrítico, sensibilidad hacia lo humano, integridad, entereza moral, altruismo y responsabilidad social, expresada en su identificación con el sistema social y el amor a la patria. Actuará siempre en beneficio del paciente, su pueblo y la humanidad. Respetará en todo momento la personalidad e intereses del paciente, manteniéndolo informado, a él y a sus familiares de la evolución, asimilando sus criterios para una decisión compartida, tomando en cuenta sus creencias, costumbres y valores. Debe estar apto para aprender por sí mismo en forma activa y permanente durante su vida profesional desarrollando capacidades para la obtención de información de diferentes fuentes, la observación objetiva, el razonamiento lógico y el juicio crítico.

Después de revisar la programación individual (P1) de cada residente se le aplicó una guía de revisión documental. Se determinó que en los P1 se programan las actividades docentes y asistenciales de cada residente de forma individual, los que se pudieron revisar carecían del enfoque basado en competencias profesionales encaminados al desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica y la integración de las TIC al proceso pedagógico de manera general, reflejando solo los contenidos y las formas de organización docente de cada uno de los temas a impartir.



La Resolución Ministerial 108/2004 en su capítulo dedicado al Sistema de Trabajo Pedagógico recoge en el Artículo 54 que: El sistema de trabajo pedagógico para la especialidad se realiza en los CEMS, durante el proceso de formación del residente. Comprende el conjunto multifacético de actividades que realizan los docentes, residentes y el resto del colectivo laboral que de alguna forma inciden directa o indirectamente en el proceso docente, de atención médica e investigativo, con el objetivo de transformar y desarrollar la personalidad del especialista de Primer Grado que el país necesita, según las exigencias de la sociedad, del Sistema Nacional de Salud y de la propia especialidad. En el Artículo 55: El sistema de trabajo pedagógico en el Régimen de Residencia tiene carácter integral, en él se vincula lo táctico-operativo con lo estratégico prospectivo y requiere de un continuo perfeccionamiento para lograr la formación de un especialista con un alto nivel científico, profesional, ético-moral y profunda sensibilidad humana.

En el Artículo 57 se enuncia que: El proceso educativo en el Régimen de Residencia en la mayoría de las especialidades se desarrolla esencialmente en la actividad laboral en condiciones reales y con una alta independencia del residente, por lo que se requiere de la participación de especialistas, profesores y tutores, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en la formación del especialista.

Artículo 61: La forma fundamental de organización de la enseñanza en el Régimen de Residencia es la Educación en el Trabajo. Se denomina Educación en el Trabajo al conjunto de actividades que realiza el residente en el servicio de salud, con la asesoría directa del profesor o tutor, con el propósito de adquirir las habilidades, hábitos de trabajo y búsqueda de información que le permitan la solución efectiva de los diferentes problemas de salud y el logro de los objetivos del programa de formación en el desarrollo de la práctica profesional.

Artículo 62: La Educación en el Trabajo se pone de manifiesto cuando los profesores aplican en su método de trabajo profesional las categorías pedagógicas fundamentales durante el desarrollo de las actividades docente-asistenciales, docente-educativas,



investigativas y administrativas adquiriendo éstas la connotación de proceso enseñanza-aprendizaje, las que requieren tres fases o momentos:

1. La preparación de la actividad docente.
2. La realización de la actividad.
3. La autoevaluación del trabajo realizado.

El Artículo 65 refiere: En el sistema de funciones que conforman el perfil profesional de un especialista, generalmente se define una de ellas como rectora y en el desarrollo de las actividades que permiten cumplirla están inmersas las inherentes a las demás funciones. En la mayoría de las especialidades en Ciencias de la Salud la función rectora es la "Atención".

Finalmente el Artículo 67: Además de la Educación en el Trabajo como forma fundamental de la organización de la enseñanza en la que están implícitas el trabajo y el estudio independiente, se aplicarán otras formas clásicas de organización de la enseñanza que en este reglamento se agrupan bajo la denominación de actividades académicas tales como: conferencias, seminarios, revisiones bibliográficas, clases prácticas y otras.

Al analizar los Lineamientos de la Política Económica Social del PCC y la Revolución se reconoce que existen artículos como (145, 146, 147, 151,) los cuales evidencian lo que se propone en este documento con respecto a la esfera educacional en cuanto a la formación con calidad y rigor del personal docente para dar respuesta a las necesidades de los educandos y continuar avanzando en el Proceso Docente Educativo, jerarquizando la superación permanente, el enaltecimiento del personal docente, que este se logra fundamentalmente a partir de una eficiente preparación.

La revisión propició determinar que no son suficientes en todos los documentos las orientaciones para contribuir a la formación de competencias profesionales como el juicio



clínico de los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología en el tema de cirugía oncológica.

Se aplicó una guía de entrevista a los 6 residentes evaluados (Anexo 3), con el objetivo de constatar la percepción de la formación y desarrollo de la competencia profesional, juicio clínico en cirugía oncológica, que poseen los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología. En la misma se corroboró que antes de la rotación por Oncología no se sentían preparados para el manejo clínico de las pacientes con cáncer de mamas.

El 100 % de los entrevistados plantearon que en los aspectos del método clínico donde se encuentran mejor preparados son: anamnesis y examen físico, necesitan mayor preparación en la interpretación de los medios diagnósticos y criterio clínico. En cuanto a las preparaciones que han recibido para la adquisición de la competencia, reconocen un curso extracurricular impartido sobre cirugía oncológica.

El 100% refiere que necesitan preparación en los aspectos de la interpretación de medios diagnósticos imprescindibles para la toma de decisiones terapéuticas como Ultrasonido, Mamografía, entre otros medios sobre todo los relacionados con la Imagenología. Y la necesidad de establecer el criterio clínico que permita diseñar y ejecutar una intervención a través de la cual se realice el tratamiento quirúrgico oncológico y se obtengan resultados estéticos óptimos en función de la calidad de vida de las pacientes con cáncer de mamas.

Se aplicó el Mini CEX, instrumento que en esta investigación tiene como objetivo evaluar el juicio clínico de los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología. (Anexo 4). Se realizaron 12 evaluaciones en total, (2 a cada residente). Una evaluación inicial al comenzar la rotación por Oncología, asignatura donde se imparte el tema de reconstrucción mamaria y otra evaluación 3 meses después.

La competencia del residente se evalúa a través de un escala numérica de 1 a 9, en donde 1, 2 y 3 indican competencia insatisfactoria, 4 marginal o borderline, 5 y 6



competencia satisfactoria y 7, 8 y 9 competencia destacada o superior. Adicionalmente a los datos numéricos de la competencia, el formulario permite recabar datos del paciente como edad, sexo, motivo de internación o consulta, si el paciente es de primera vez o se trata de un seguimiento, el lugar en donde se realiza la observación del encuentro, la complejidad del caso y si durante el encuentro se ha hecho más hincapié en cuestiones vinculadas a la recolección de datos, al diagnóstico, al tratamiento o a la comunicación entre el residente y el paciente.

En las 6 evaluaciones iniciales realizadas a los residentes, uno de los sujetos quedó en el nivel 4 de la escala, marginal o borderline, los otros 5 residentes quedaron en la escala 5 que representa el nivel medio de la competencia satisfactoria. A pesar que la mayoría de los residentes en su evaluación global tenían un desempeño satisfactorio y de que hubo dimensiones como las cualidades humanísticas y las habilidades comunicativas que se acercaron al desempeño superior, hubo otros que se alejaron de este resultado estando cerca de la categoría borderline y la dimensión criterio clínico tuvo como media una cifra por debajo de 4 por lo que fue no satisfactorio.

El instrumento aplicado corroboró que los residentes antes de su rotación por Oncología, presentaban insuficiencias en el desarrollo y formación de la competencia juicio clínico en cirugía oncológica a pesar de relacionarse con la temática desde el primer año de la especialidad, hasta este momento no se habían empleado variadas formas de organización docente, ni se habían realizado adecuaciones al currículo, ni se trabajaba por competencias las asignaturas a pesar de estar reflejado someramente en el programa.

El análisis obtenido en cada uno de los instrumentos aplicados en la investigación, permitieron a la autora determinar las siguientes potencialidades y necesidades en la etapa de constatación del problema.

Potencialidades.



Se logró un clima psicológico y pedagógico favorable que se manifestó entre profesores y residentes. Ejecución adecuada del diagnóstico. Buena disposición para el cumplimiento de los procedimientos insertados, interés por la superación profesional, se sienten identificados con la labor que desempeñan y están conscientes de la responsabilidad científica, social, ética y moral que les corresponde asumir.

Necesidades.

Es insuficiente la concepción y ejecución de actividades relacionadas con la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncológica, no se emplean las adecuaciones al currículo para temas novedosos como el que aborda la investigación. Existen carencias interdisciplinarias en el proceso de enseñanza aprendizaje del tema. No es suficiente la preparación de los residentes para la formación y desarrollo de competencias profesionales específicas, lo que trae consigo fallas en su desempeño profesional.

Como resultado del análisis de los instrumentos aplicados, se infiere la existencia de necesidades respecto a la formación y desarrollo de la competencia juicio clínico en cirugía oncológica de 6 residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología, que podrían subsanarse a través de las diferentes Formas de Organización de la Docencia (FOD).

La autora consideró pertinente la elaboración de procedimientos didácticos interdisciplinarios, que conduzcan a resolver los problemas de formación y desarrollo de competencias profesionales como el juicio clínico en cirugía oncológica.

2.2.- Fundamentación de los procedimientos didácticos interdisciplinarios para el desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica de los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

La palabra procedimiento, según una buena parte de los expertos que empezaron a aplicarla al proceso de enseñanza aprendizaje, engloba la idea de técnicas de



aprendizaje, pero a su vez el diccionario de la Real Academia de la Lengua dice que procedimiento es método de ejercer y que técnica es el conjunto de procedimientos de que se sirve una ciencia, un arte y una habilidad para usar esos procedimientos. Para C. Coll, procedimiento es «...un conjunto de acciones ordenadas y orientadas a la consecución de una meta». (González y Recino, 2013)

A través de los procedimientos el estudiante conseguirá, por sí mismo, adquirir nuevos conocimientos, ser más autónomo en su aprendizaje tanto en la adquisición de conceptos, saberes, como en el desarrollo de actitudes, saber ser y saber estar, favoreciendo que sea consciente de su proceso de aprendizaje, que sepa colaborar, recibir ayuda y que llegue a valorar lo que una materia le puede aportar, dentro y fuera del ámbito en el que desarrolla sus estudios.

El procedimiento es el saber hacer, la destreza que se intenta que el alumno adquiera y construya, es un contenido que se programa y cuyo aprendizaje puede proporcionarse a través de distintos métodos y actividades.

Luego de recopilar los fundamentos teóricos que sustentan los principios didácticos de la enseñanza en las Ciencias Médicas y de realizar la crítica al programa de la especialidad se realiza la fundamentación teórica a los procedimientos didácticos interdisciplinarios para el desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica en residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

Con este resultado, la autora pretende ofrecer a los docentes que imparten el tema, una propuesta desarrolladora, para desde las potencialidades que ofrece el programa y las Tecnologías de la Información (TIC), promover competencias profesionales como el juicio clínico, en correspondencia con el modelo del profesional que en la actualidad se forma. Estos novedosos procedimientos no incluyen aumento de las horas lectivas, pero si una actualización de los contenidos que se imparten.



Los procedimientos se concibieron a partir de las exigencias contemporáneas de este proceso, con un carácter interdisciplinario, transformador, planificado, donde se muestra la estrecha relación entre docentes y estudiantes como proceso bilateral de la enseñanza. La propuesta se estructuró teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico inicial, objetivos de la especialidad, los contenidos que tributan al modelo del profesional, las formas de organización de la docencia incluyendo una serie de modelos de clase (Anexo 5) y la educación en el trabajo donde se observó la competencia en estudio, así como las potencialidades que ofrecen estos para desarrollar el principio de formación con un enfoque integrador.

Un proceso de enseñanza y aprendizaje que instruya, eduque y desarrolle es una exigencia actual de la enseñanza de nivel superior y constituye un reto actual para los docentes de las Ciencias Médicas, que durante años han formado a las nuevas generaciones de especialistas. Ha sido reciente un llamado del Ministerio de Salud Pública ante la caída del indicador: retención de residentes; al perfeccionamiento del proceso de formación, teniendo en cuenta lo cognitivo, lo procedimental pero con un énfasis en el desarrollo del aspecto educativo y motivacional.

El desempeño profesional integral significa disponer de una sólida formación científica y técnica pero además de una formación humanística. Criterios de algunos autores como (Horruitiner, 2006) plantean que el profesional que solo conoce de su profesión difícilmente pueda desempeñarse con éxito en la sociedad moderna. En la solución de este problema Zilberstein, Silvestre y Rico (2000, 2002) pusieron de manifiesto la remodelación de la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje. Esto manifiesta que se debe buscar la integralidad del estudiante, para entonces desarrollar lo que lo motiva, a qué aspira, cómo piensa y cómo se comporta.

En la RM 210/2007 se regula el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje, científico y metodológico del Ministerio de Educación Superior (MES). En el artículo 48, esta resolución dispone como la preparación de la disciplina permite al colectivo de profesores



lograr un trabajo coordinado y sistemático que oriente desde el punto de vista didáctico la preparación de las asignaturas que la forman, creándose así las condiciones adecuadas para el cumplimiento de los objetivos de la disciplina de forma general y en particular los de las asignaturas, en vínculo estrecho con el modelo del profesional. La misma debe propiciar.

- La adecuada utilización de los métodos y medios de enseñanza para asegurar el cumplimiento de los objetivos.
- El uso de las estrategias curriculares integradas a los contenidos de las asignaturas.
- Las vías para lograr la sistematización y enfoque de los contenidos de las asignaturas de la disciplina que preparen a los estudiantes para resolver problemas con enfoque integral, vinculando también los contenidos de otras disciplinas.
- La selección de una lógica del proceso enseñanza aprendizaje que propicie el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes y la creación de hábitos de superación permanente.

Se requiere sin hacer inclusiones de nuevas materias en los currículos, actualizar los temas existentes, sin que esto implique mayores cargas docentes, si por otro lado existe la tendencia de la disminución de horas de clases para favorecer la independencia cognoscitiva, la creatividad, la autoeducación. El verdadero éxito está en encontrar métodos, procedimientos novedosos a partir de las asignaturas y disciplinas sin necesidad de diseñar otras nuevas.

En la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología el proceso de enseñanza aprendizaje se establece según las exigencias de la atención médica cubana, por su carácter estatal, social, accesible, gratuito. Al residente apropiarse de los conocimientos, las habilidades y los valores, recibe un conjunto de influencias en la interacción con otros compañeros, el profesor, los directivos, los pacientes y sus familiares, en una actividad



docente formativa de su personalidad. Así se orienta hacia el encargo social como futuro profesional.

Álvarez (1999) considera que, al conocer y aplicar conscientemente los componentes didácticos, el profesor puede dirigir como un todo el proceso y hacerlo eficiente; es decir, lograr el objetivo y utilizar el mínimo de recursos humanos y materiales. Según este autor, esos componentes se agrupan en personales y no personales (objetivo, contenido, métodos, medios, formas organizativas docentes y evaluación).

A continuación se caracterizan estos componentes, contextualizados en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Médicas dentro de la Educación Médica Superior cubana, a partir de lo aportado por diferentes autores y del posicionamiento didáctico de quienes suscriben. (Enríquez et al, 2020)

Componentes personales

El estudiante adquiere mayor responsabilidad y alcanza un real protagonismo en este proceso, en la medida en que participa en la solución de los problemas reales de salud de la población. Su personalidad se transforma al interactuar con el paciente, los familiares y el grupo en que se inserta. El grupo es el espacio donde se producen mediaciones que favorecen el aprendizaje y constituye un órgano vivo con identidad propia. Desde el primer año, el residente de Cirugía Plástica y Caumatología se integra al grupo, lo cual favorece también la organización de la educación en el trabajo.

Según Horruitiner,(2006) el profesor universitario está obligado a ser un especialista en la materia de estudio que enseña, y a la vez debe estar preparado pedagógicamente para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje hacia el logro de los objetivos trazados

Son los especialistas en Cirugía Plástica y Caumatología que laboran en el Hospital General Provincial Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus y que comparten su labor con la responsabilidad social de dirigir la transformación que debe alcanzar el residente. El profesor orienta la actividad de manera que el estudiante logre una adecuada relación



personal con el enfermo, que le inspire seguridad y con sus familiares, por la importancia que reviste para su formación y para el éxito de la atención que brinda.

Además, tiene el reto de estimularlo a adoptar una posición activa y transformadora, a realizar un esfuerzo intelectual que le exija orientarse en cada tarea docente, reflexionar, valorar, suponer, llegar a conclusiones, argumentar y, en fin, a transferir el contenido de enseñanza a situaciones nuevas. El valor asignado a la evolución en la actuación de los componentes personales del proceso de enseñanza aprendizaje, permite entender cómo, en el caso del profesor, ha ido transitando de dueño absoluto en la dirección del proceso a orientador, mediador, lo que ha facilitado que el estudiante vaya ocupando gradual y paulatinamente el papel protagónico al que se aspira.

Componentes no personales

El objetivo que responde a la pregunta “¿para qué se aprende y se enseña?”, y constituye “el componente rector del proceso enseñanza aprendizaje”. Toda la actividad docente se realiza con el fin de lograr un egresado debidamente formado y este componente es el que mejor refleja su carácter social y orienta la aspiración de la sociedad: el modelo pedagógico del encargo social. En el diseño de los planes de estudio de las carreras de las ciencias médicas se parte de los propios problemas de salud de la población y los objetivos generales surgen de la práctica médico-social.

Autores como Carlos Álvarez de Zayas (1989) y Margarita Silvestre (2002), plantean que los Objetivos constituyen la orientación al docente de qué deberá lograr con los estudiantes en cuanto al nivel de conocimiento y exigencias desarrolladora y educativa.

El contenido responde a las preguntas “¿qué se aprende y se enseña?”, qué aspectos deberán ser atendidos para su formación y qué exigencias deberán tenerse en cuenta para estimular el desarrollo. Son componentes del contenido las nociones, las leyes, las teorías, las habilidades específicas y generales y para el trabajo docente, los métodos de la ciencia y los valores a formar en el hombre. En la educación superior, el contenido



asume la actualización científica y la cultura general integral requeridas para la formación del profesional, y propicia la creación de nuevos conocimientos.

En su estructura se identifican cuatro componentes interrelacionados:

- sistema de conocimientos
- sistema de habilidades
- sistema de experiencias de la actividad creadora
- sistema de normas de relación con el mundo.

Los métodos y los medios expresan: ¿cómo y con qué se aprende y se enseña?

El método se considera el componente más dinámico, expresa la configuración interna del proceso, para que transformando el contenido se alcance el objetivo, que se manifiesta a través de la vía, el camino; es la organización de los procesos de la actividad y la comunicación que se desarrollan en el proceso docente para lograr el objetivo. Los métodos tienen carácter problematizador e integrador, vinculado con las múltiples interacciones que se suceden y manifiestan en la enseñanza y el aprendizaje como proceso profundamente humano, intencional, transformador y comprometido con la práctica social.

Los métodos por su parte permiten desarrollar según Carlos Álvarez de Zayas (1989) el proceso para alcanzar los objetivos. Klingberg (1978) los definió como la principal vía que toman el profesor y el maestro para lograr los objetivos fijados en el plan de enseñanza, para impartir y asimilar el contenido de ese plan. Para la autora el método es el elemento rector del proceso, responde a cómo desarrollar el proceso, responde a cómo enseñar y cómo aprender.

Los procedimientos son detalles de los métodos y varios autores lo definen como técnicas, operaciones o actividades de estudio Nisbet y Shucksmith (1987). Mientras que Naour y Orello (Calderín y Rodríguez, 2018), lo definen como secuencias de acciones



dirigidas a la obtención de metas de aprendizaje. Para Carlos Álvarez de Zayas (1989), los procedimientos son los eslabones del método. Mientras el método está directamente relacionado con el objetivo, el procedimiento lo hace con las condiciones en que se desarrolla el proceso. Para (Minujin y Mirabent 1982) Son ladrillos con que se construyen la enseñanza, establecen las acciones concretas a realizar por maestros y alumnos para lograr los objetivos parciales a alcanzar en una clase.

El proceso de enseñanza aprendizaje en salud consiste en una permanente toma de decisiones, en la que los docentes asumen una parte considerable de ellas en una situación pedagógica, que es multifactorial, la cual tiene como propósito primordial la solución del problema de salud que presentan el individuo, la familia o la comunidad.

De manera que resulta imprescindible que el método clínico, propio de la profesión, se aborde como contenido de la enseñanza. Consiste en un conjunto de etapas que, en este caso, utiliza el residente de Cirugía Plástica y Caumatología, en la atención a la paciente con cáncer de mamas, con el fin de arribar al diagnóstico más probable, emitir un pronóstico y adoptar una conducta a seguir. La enseñanza del método clínico permite reconocer en los propios procedimientos que lo caracterizan como método de la profesión médica, a los procedimientos didácticos que lo caracterizan como método de enseñanza.

El profesor y los residentes harán uso de los métodos propios de la ciencia cual si fueran de enseñanza aprendizaje. A partir de lo planteado en la literatura científica los pasos de la enseñanza del método clínico como contenido y los procedimientos que se realizan usándolo como método de enseñanza, forman parte de la Didáctica Especial de las ciencias médicas y tienen como objetivo el desarrollo del razonamiento clínico en el estudiante, que le permitan identificar y dar solución a problemas reales de la práctica social del proceso salud-enfermedad lo que se traduce en competencias profesionales como el juicio clínico.(Enríquez et al, 2020)



Ello no excluye la utilización de otros métodos de enseñanza, como el expositivo y la elaboración conjunta, aunque el más potenciado resulta el trabajo independiente atendiendo a la clásica clasificación de Klingberg (1978) pues la tendencia es que el estudiante se considere, hasta donde se pueda, más independiente, más participativo. El docente debe propiciar un aprendizaje basado en la solución de problemas, al aprovechar las posibilidades de transformar los problemas de salud en situaciones pedagógicas.

En este sentido, se reconoce la contribución que hacen al desarrollo de la independencia cognoscitiva y del pensamiento creador aquellos métodos basados en un estudio previo y los de la enseñanza problémica. Con vistas a que los estudiantes adquieran modos de actuación que les permitan solucionar los problemas a enfrentar en su desempeño como profesionales de la salud, también se les enseña el método epidemiológico.

Los medios constituyen el soporte material del método de enseñanza: en esto coinciden varios autores; pero Horruitiner (2006) advierte sobre la impronta de su evolución al plantear: “Una importante y nueva cualidad de la universidad de hoy la constituye el hecho de estar soportada sobre nuevos escenarios tecnológicos [...]”.

Las nuevas generaciones de estudiantes nacieron en la misma época en que ocurrió el despliegue de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, y exigen su uso por parte de los docentes; pero la mayoría de estos requieren preparación para satisfacer dichas demandas. Los medios deben estimular el pensamiento de los estudiantes. En la educación médica superior se emplean como medios de enseñanza al organismo vivo en situaciones reales (paciente) o simuladas, a la comunidad y al medio ambiente.

Las formas organizativas del trabajo docente en la educación médica superior se rigen por el capítulo 2 de la Resolución 02/2018 del MES, pero exhiben peculiaridades que se ajustan al área de trabajo asistencial. Así, su forma fundamental es la educación en el trabajo. En esta forma se identifican diferentes modalidades aplicables al proceso de



enseñanza aprendizaje de las ciencias médicas, la consulta, el pase de visita docente, las presentaciones de caso y las discusiones diagnósticas, entre otras.

Se necesita reafirmar que el objeto de estudio de las ciencias médicas es el proceso salud/enfermedad (y su atención) en el ser humano, a escala individual (clínica) y poblacional (salud pública), mediante la aplicación del método científico en las vertientes clínica y epidemiológica. Esta forma permite a los estudiantes aplicar estos métodos en su práctica preprofesional y garantiza la adquisición de los modos profesionales de actuación.

Al coincidir el proceso de enseñanza aprendizaje y la atención médica, el profesor y el estudiante modifican activamente el estado del paciente mientras lo atienden y, a la vez, se transforma a sí mismo al apropiarse de nuevos contenidos en cada experiencia. Lo dicho anteriormente pudiera justificar por qué algunos autores han definido la educación en el trabajo como “llave maestra de su didáctica” y “principio rector de la Educación Médica Cubana” lo cual no debe referirse a los principios de la didáctica, puesto que estos se caracterizan por tener carácter general y obligatorio, ser esenciales y constituir un sistema; o sea, ninguno de ellos es más importante que los demás. (Enríquez et al, 2020) Se asume que la intención de estos calificativos pudo ser exaltar el valor del “principio de la vinculación de la teoría con la práctica” en la educación médica.

Desde una mirada epistemológica, en la educación en el trabajo, como forma organizativa del trabajo docente, se distinguen tres tipos de interacción: entre el docente y el estudiante; entre el docente y el paciente, y entre el estudiante y el paciente. El paciente, enfermo o sano, real o simulado, es el portador del objeto de estudio. Por lo tanto, a los efectos del proceso de enseñanza aprendizaje, el paciente funciona como un medio.

Los tres tipos (o planos) de interacción resultan necesarios y complementarios, y no están sujetos a una secuencia obligada; la teoría no necesariamente ha de preceder a la



práctica. (Enríquez et al, 2020) Se considera que aquí el paciente actúa como medio de enseñanza, no obstante la repercusión ética que ello pueda tener.

Hay que valorar los problemas de salud de los pacientes, revisar los objetivos educacionales establecidos en el programa de estudio, a fin de poder determinar qué se pretende que los educandos aprendan en cada una de estas actividades, y cómo vamos a verificar el aprendizaje obtenido”.

La clase, una de las formas fundamentales del proceso enseñanza aprendizaje, tiene carácter académico y su principal objetivo a través de la relación de sus categorías didácticas es dotar a los estudiantes de todo un arsenal de conocimientos, habilidades y valores.

Entre las clases de introducción de un nuevo contenido, la tendencia radica en que las conferencias orientadoras vayan sustituyendo a las tradicionales; los tipos de clases de asimilación del contenido predominantes representan la clase práctica, incluye la preclínica, y el taller; mientras el tipo de clase de sistematización más frecuentemente usado resulta el seminario.

Las formas de carácter investigativo están presentes en todos los años. Los estudiantes realizan, curricularmente, un trabajo de terminación de residencia (TTR), a manera de tesis final, en el que aplican el método de investigación científica. Además, la mayoría se incorpora a la investigación científica extracurricular.

La evaluación, con su función reguladora de los demás componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, se entiende mejor como eslabón del proceso y debe estructurarse como un sistema coherente. Esta constituye el componente que responde a la pregunta “¿en qué medida han sido cumplidos los objetivos? Lo que determina cómo estudian los alumnos es el método con el que vayan a evaluarse, o sea, la evaluación dirige lo que los estudiantes hacen para superarla.



Resulta importante evaluar no solo la memoria y el reconocimiento de determinados hechos, sino la demostración de habilidades técnicas y también la capacidad de los estudiantes para aplicar el contenido a situaciones nuevas. Un sistema de evaluación apropiado para la clínica debe basarse en criterios válidos y una escala de calificación apropiada. Cada día se preconiza más la evaluación basada en competencias. Ello implica dar participación activa al estudiante, recibir suficiente juicio de valor de su progreso y ofrecerle la necesaria retroalimentación. Solo así puede asegurarse solidez y duración de lo aprendido. (Enríquez et al, 2020)

La autora declara como tendencia: en el programa se aprecia que en gran medida se concretan los contenidos a vencer por el residente de Cirugía Plástica y Caumatología, sin embargo no existe una actualización de los mismos, sin incorporar elementos novedosos que han surgido con el curso de las investigaciones. Los objetivos desde su contenido se basan en conocimientos y habilidades, con poco enfoque integral de otros elementos que forman el constructo de las competencias. Estos elementos quedan algo distantes de las exigencias educativas y desarrolladoras.

La autora considera que los procedimientos son el conjunto de acciones planificadas que permiten una enseñanza integral para el logro de un aprendizaje de excelencia. La autora coincide con la propuesta de Luis Miguel Ruiz Cárdenas que aporta una visión holística del saber que se relaciona con la formación integral del sujeto, con base en la interdisciplinariedad para que el estudiante pueda ser creativo e innovador y ponga a prueba su ingenio en la vinculación de las diferentes áreas del conocimiento para la resolución de problemas profesionales que realizan un aporte a la ciencia y a la sociedad. (Gutiérrez Segura, M, 2021)

Por lo antes expuesto se proponen procedimientos didácticos interdisciplinarios con el objetivo de desarrollar la competencia juicio clínico en cirugía oncoplástica de los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología. Estos son complementos de los métodos de enseñanza, constituyendo herramientas que permiten al docente instrumentar el logro



de objetivos, propiciando el desarrollo individual del alumno, utilizando como formas de organización docente en este caso: la conferencia y la clase taller, para de esta forma intervenir en el problema científico que se investiga. Los procedimientos se caracterizarán por la interdisciplinariedad para que al establecer nexos entre las diferentes disciplinas se refleje una adecuada concepción científica del mundo.

2.3 Elaboración de la propuesta.

A continuación se presentan los procedimientos didácticos interdisciplinarios

Procedimiento 1: Preparación de los profesores para el desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica en los residentes de la especialidad de Cirugía plástica y Caumatología

1. Recopilar los referentes teóricos acerca de las competencias profesionales en la formación del especialista en Cirugía Plástica y Caumatología y específicamente lo relacionado con el juicio clínico en cirugía oncológica

2. Seleccionar los nodos cognitivos interdisciplinarios del programa de la especialidad para desarrollar el juicio clínico en cirugía oncológica.

- valorar los problemas de salud de los pacientes

- revisar los objetivos educacionales establecidos en el programa de estudio

- Determinar los contenidos a impartir (conocimientos, habilidades, procedimientos, valores, actitudes, normas)

3. Determinar los métodos didácticos:

- método clínico (Didáctica especial de las ciencias médicas objetivo: desarrollar del razonamiento clínico en el estudiante, que le permitan identificar y dar solución a problemas reales de la práctica social del proceso salud-enfermedad lo que se traduce en competencias profesionales como el juicio clínico)



- expositivo
 - elaboración conjunta
 - trabajo independiente (desarrollo de la independencia cognoscitiva y del pensamiento creador)
 - solución de problemas (aprovechar las posibilidades de transformar los problemas de salud en situaciones pedagógicas)
4. Determinación de los medios
- Utilizar las tecnologías de la información (ordenadores y redes digitales)
 - al paciente en situaciones reales
5. Seleccionar las formas organizativas del trabajo docente en la educación médica superior
- la educación en el trabajo (la consulta, el pase de visita docente, las presentaciones de caso y las discusiones diagnósticas, cirugías), la teoría no necesariamente ha de preceder a la práctica.
 - Planificar conferencias orientadoras
 - Planificar talleres
 - Planificar seminario integrador
6. Determinar las formas de evaluación en tal contexto
- Clases taller
 - Seminario integrador



- Evaluación basada en competencias. (Educación en el trabajo). Ello implica dar participación activa al estudiante, recibir suficiente juicio de valor de su progreso y ofrecerle la necesaria retroalimentación. (Mini CEX)

Procedimiento 2: Determinación de los pasos a seguir para el desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica.

1. Crear un ambiente de aprendizaje propicio.

- Las conferencias y talleres en el aula del servicio, con ordenador con información científica relevante y propicia para los talleres (videos de técnicas quirúrgicas, casos clínicos de pacientes con cáncer de mamas).

2. Ejecutar las actividades proyectadas teniendo en cuenta:

- Establecer la relación entre el contenido que se imparte en la conferencia orientadora y el que proviene de la autopreparación a través del estudio independiente con los casos problemas que se utilizan en la clase taller correspondiente y en el seminario integrador final.

- Caracterizar el método clínico en cada caso: anamnesis, examen físico, resumen sindrómico, diagnóstico nosológico y diferencial (Criterio clínico) conducta general y específica de la especialidad y pronóstico. En el contexto de la educación en el trabajo (casos clínicos reales) y en los talleres (presentaciones y discusiones de casos clínicos)

- Demostrar las habilidades comunicativas, el profesionalismo y la organización que se deben desarrollar en todo el proceso de atención a cada caso clínico en particular.

3. Comprobar las competencias adquiridas por los residentes, específicamente juicio clínico en cirugía oncológica (Taller con casos problemas y Mini CEX en la educación en el trabajo con casos clínicos reales)

Procedimiento 3: Reflexión acerca del proceso de transformación de los sujetos.



Acciones:

1. Analizar de manera individual y colectiva los resultados de los procedimientos para el mejoramiento del juicio clínico en cirugía oncológica de los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.
2. Posibilitar aplicar la evaluación basada en competencias por profesores y residentes (Mini CEX)
3. Facilitar que con las posiciones asumidas por los profesores y residentes se potencien la retroalimentación, la autoevaluación y la heteroevaluación

Evaluación de los resultados

Para evaluar los resultados de los procedimientos didácticos interdisciplinarios, se utilizó el método del preexperimento pedagógico, con un pre-test (Mini CEX) de entrada para diagnosticar el estado real de la muestra seleccionada, 6 residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología; y un post- test (Mini CEX) de salida, para comprobar las transformaciones logradas en ellos, como solución al problema planteado. El pre-experimento se desarrolló desde enero del 2022 hasta junio del 2022, constó de 3 etapas: (Anexo 6)

- Etapa de Diagnóstico. (Pretest) (Anexo 7)
- Etapa de Ejecución.
- Etapa de Evaluación. (Postest) (Anexo 8)

En esta última etapa del pre experimento (Anexo 8), se aplicó en Mini CEX, con los mismos indicadores que en la etapa inicial, (Anexo 7) y se evaluó la situación real después de aplicada la propuesta. La aplicación de la prueba final o postest, tuvo como objetivo constatar el nivel de formación y desarrollo de la competencia profesional juicio



clínico en cirugía oncoplástica en este momento después de intervenir con los procedimientos descritos.

El anexo 9 refleja la comparación entre el antes y el después de la intervención, en las etapas pre y post test, evidenciándose mejores resultados en la última con respecto a la primera, corroborándose que los residentes mejoraron las insuficiencias en las diferentes indicadores evaluados.

2.4 Evaluación de la efectividad de los procedimientos didácticos interdisciplinarios en el desarrollo del juicio clínico en los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

En el siguiente epígrafe se evalúan los resultados de los procedimientos didácticos interdisciplinarios para el desarrollo de la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncoplástica en residentes de Cirugía Plástica y Caumatología, lo cual permitió un desempeño superior de estos profesionales lo que contribuye a elevar la calidad de la atención médica que brindan. Se tuvo en cuenta el diagnóstico inicial aportado por el Mini CEX y el diagnóstico final que aportó este instrumento después de aplicados los procedimientos didácticos interdisciplinarios con el objetivo de comprobar la diferencia entre la competencia juicio clínico antes y después de introducido el resultado. (Anexo 9)

El análisis de los datos obtenidos, permitió a la autora la evaluación de la propuesta, a partir de las transformaciones ocurridas en la variable dependiente, por lo que fue necesario comprobar la misma, teniendo como punto de referencia cada uno de las dimensiones declaradas.

En la etapa postest la valoración global de todos los residentes estuvo por encima de 7 por lo que la competencia juicio clínico en todos los individuos alcanzó el nivel superior. En cada uno de las dimensiones se demostró la mejoría notable alcanzando todos, una media en el rango superior. Al comparar cada uno de los indicadores entre el pretest y el



postest se observó que en el 100% hubo una mejoría, pasando de un nivel de competencia borderline o satisfactoria a un nivel superior.

La satisfacción de los residentes con la evaluación a través de Mini CEX se elevó desde un rango entre 5 y 7 a uno entre 8 y 9. Los tiempos de observación en ambos ejercicios fue similar, sin embargo el tiempo de devolución o feedback disminuyó considerablemente, desde una media de 11,50 minutos a 6 minutos la autora considera que la mejoría en la formación y desarrollo de la competencia juicio clínico es inversamente proporcional al tiempo de retroalimentación. (Anexo 10)

La finalidad de un programa de residencia es la profesionalización del médico mediante la adquisición progresiva de competencias específicas. Resulta imprescindible determinar si las estrategias de la enseñanza han sido adecuadas y las expectativas de logro se han cumplido. Ello requiere un proceso de evaluación, de diagnóstico u obtención sistemática de información, mediante la aplicación de diversos instrumentos. Según su oportunidad, la evaluación puede ser diagnóstica o inicial, sumativa o final y formativa, cuando se desea supervisar el proceso y el progreso del aprendizaje. En la especialidad se deben incluir competencias muy heterogéneas por lo que el proceso se complejiza

Se plantea que cada peldaño de la pirámide de Miller debe ser evaluado con instrumentos pertinentes o específicos. Falta de pertinencia es, por ejemplo, pretender evaluar la profesionalidad o más aún, la idoneidad, en un examen de especialidad, con preguntas de elección de opciones múltiples o exposiciones escritas, las cuales remiten exclusivamente a un saber teórico o, a lo sumo, al “saber cómo”. Nada expresan sobre “demostrar” o “hacer”. El riesgo es evidente. Con conocimientos teóricos, memoria, reconocimiento de respuesta correcta y ejercitación previa, un individuo puede obtener excelentes calificaciones, aunque ello no garantice, en absoluto, la calidad de su praxis profesional. Se trata de un falso positivo, que otorga crédito profesional a quien no lo amerita. El equipo médico estable y docente, en conjunto con la institución, tiene una innegable responsabilidad moral y legal en la evaluación. La evaluación entraña un



proceso de autoevaluación de las estrategias metodológicas de aprendizaje o metacognición.

El instrumento Mini-CEX evaluó el “hacer” o la excelencia profesional. Fue escogido a propósito, en virtud de experiencias previas que lo realzan como de mayor impacto educativo en relación con muchos otros. Permitió observar las competencias de los residentes en situaciones reales y, en contextos clínicos, así como factores actitudinales y de incorporación horizontal-vertical de conocimientos.

Es relevante señalar que lograr una habilidad óptima en un área, no predice el desenvolvimiento en otra, aunque estas estén relacionadas. Comparado con otras publicaciones, el tiempo de observación fue mayor debido a la observación completa de los procedimientos. Con todo y, en similitud con otras investigaciones, hubo una elevada aceptación o satisfacción, tanto de observadores como de residentes.

Aumentar o sostener la confiabilidad es posible, realizando de 4 a 10 encuentros anuales por varios observadores. Además, un segundo motivo que justifica un incremento de observaciones es atenuar, estadísticamente, la patología potencial de los evaluadores: variaciones intraobservador vinculadas a cambios de la atención, de perspectiva o de estado de ánimo. También se debe reconocer variaciones interobservador: diferencias de criterios, de rigor y de empatía.

La realimentación es la principal cualidad del instrumento, especialmente la devolución positiva, ya que promueve la reflexión y la autocrítica por parte del residente, ayuda a identificar sus debilidades y fortalezas. Alves de Lima (2008) sostiene que los residentes quieren y necesitan devoluciones constructivas, ya que las relacionan con la enseñanza de calidad. La realimentación debe ser inmediata, ya que la demora en su ejecución induce errores de evaluación.

Las recomendaciones sugeridas para una realimentación adecuada son: establecer un ambiente de aprendizaje respetuoso, comunicar los objetivos y metas, retroalimentar a



partir de la observación directa y de forma oportuna, a tiempo regular, comenzar la sesión con la autoevaluación del residente, reforzar y corregir los desempeños observados, usar un lenguaje neutral para centrarse en el conocimiento o procedimiento específico, confirmar la comprensión y facilitar la aceptación, concluir con un plan de acción, reflexionar sobre las habilidades de retroalimentación, crear oportunidades de desarrollo personal y hacer de este procedimiento una cultura institucional.

Este estudio tiene varias limitaciones: errores de ejecución relacionados con la primera experiencia con estos instrumentos de evaluación. Por otra parte y, dada la cultura imperante en nuestro medio, resultó poco convincente que el residente no percibiera la evaluación como un examen cuyo resultado pudiera afectar su autoestima o calificación final.

Por último, se debería incrementar el número de observaciones a efecto de sustentar o aumentar la confiabilidad de los instrumentos de evaluación y disminuir potenciales sesgos anómalos de algunos observadores.

En proceso de fundamentación, elaboración y puesta en práctica de los procedimientos didácticos para la formación y desarrollo de la competencia profesional juicio clínico en Cirugía Oncoplástica, se erigen sobre la base de los fundamentos que se declaran en este capítulo, surgen de la fundamentación teórica de la propuesta didáctica y la crítica del programa de la disciplina, lo que corroboran una vez más la pertinencia del problema profesional.

Fue necesario considerar una serie de postulados de carácter didáctico que se utilizaron como fundamentos de la propuesta para el perfeccionamiento de esta situación problemática. La intervención a través de los procedimientos didácticos interdisciplinarios, puesta en práctica en el Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología, corroboró su factibilidad, ya que los residentes lograron mejorar la formación y desarrollo de la competencia juicio clínico en Cirugía Oncoplástica.



CONCLUSIONES

1. Los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la formación de las competencias profesionales para el desarrollo de la competencia profesional juicio clínico en la cirugía oncológica en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología se sustentan en las tendencias que reflejan un carácter evolutivo en cuanto a los elementos que las conforman desde los conocimientos, habilidades, valores, motivación y actitudes, tanto en el proceso de enseñanza aprendizaje como en el desempeño profesional y su integración en el entorno académico, laboral y otros contextos de actuación, por lo que requiere del trabajo cooperado de profesores, tutores y estudiantes.
2. Los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología en la constatación inicial acerca de la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncológica presentaban potencialidades como la obtención de un clima psicológico y pedagógico favorable, la ejecución adecuada del diagnóstico, interés por la superación profesional, los residentes se sienten identificados con la labor que desempeñan y están conscientes de la responsabilidad científica, social, ética y moral que les corresponde asumir. Se determinaron necesidades como: la insuficiente concepción y ejecución de actividades relacionadas con la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncológica. En los residentes se denotan carencias desde la integración de las diferentes disciplinas que se relacionan con el constructo de las competencias para el tratamiento de las pacientes con cáncer de mamas desde la especialidad.
3. Los procedimientos didácticos que se proponen se concretan especialmente, a través de la clase como fundamental forma de organización de la docencia, con énfasis en la conferencia y el taller como tipos de clases. Se caracterizan por su carácter interdisciplinario al estimar las potencialidades que ofrece el programa de la especialidad



a favor del desarrollo del juicio clínico en cirugía oncológica en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

4. La evaluación de los procedimientos didácticos interdisciplinarios a través del pre experimento, permitió demostrar su contribución a la formación y desarrollo de la competencia profesional juicio clínico en cirugía oncológica en los residentes de Cirugía plástica y Caumatología, al mostrar rangos superiores en todas las dimensiones evaluadas en el postest.

RECOMENDACIONES:

- Generalizar la propuesta de procedimientos didácticos interdisciplinarios al resto de las residencias de Cirugía Plástica y Caumatología del país, para su perfeccionamiento y aplicación, de acuerdo a las problemáticas y condiciones específicas de cada institución.
- Socializar la propuesta en diferentes eventos a nivel Institucional, Provincial, Nacional e Internacional.
- Publicación de los resultados de la investigación en revistas médicas y pedagógicas de rigor científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Acosta, M., Costales, Z., y Rosales, B. (2016). Formación por competencias profesionales en la carrera Periodismo. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35 (1), p.75-84.
https://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=SO2574314201600010007



Aguilar, J. (2015). Competencias específicas Tuning en programas de administración: Colombia y su región sur occidental. *Revista Universidad EAFIT*, 35(59), p.2336. <https://doi.org/10.18634/ctxj,4v1i,410> .

Álvares de Zayas, CM (1989) *Fundamentos teóricos de la dirección del Proceso Docente Educativo en la Educación Superior Cubana*. (Tesis para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana).

Álvarez Céspedes JF. (2016). *La ciencia y el poder en el pensamiento de Francis Bacon*. Versiones 2a época, 9, 44-61

Álvarez de Zayas, CM. (1999). *Didáctica: La escuela en la vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. <https://files.albanery.webnode.es/2000001195afe05bf7f/La%20Escuela%20en%20la%20Vida.pdf>

Alves de Lima, AE. (2008). Devolución constructiva: una estrategia para mejorar el aprendizaje. *Medicina*, 68 (1), 88-92. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802008000100014&lng=es&tlng=es.

Asonitou, S. y Hassall, T. (2019). Which skills and competences to develop in accountants in a country in crisis? *Revista Journal of Management Education*, 17(3), p. 124-132. <http://10.1016/j.ijme.2019.100308> .

Audretsch, W, Resai, MKolotas, C et al. (1994) *Onco-plastic surgery: "target" volumen reduction (BCT-mastopexy), lumpectomy reconstruction (BCT-reconstruction) and flapp-supported operability in breast cancer*. Proceedings 2nd European Congress on senology, Vienna, Austria, Bologna, October 2-6 1994, 139-157.



Baño C., Vera de la Torre A. (2020). Componentes del habla de Dell Hymes en el aprendizaje del idioma Inglés. *Revista Publicando*, 7 (23), 93-101. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2053>

Baños JE. Et all. (2015). El mini-CEX como instrumento de evaluación de la competencia clínica. Estudio piloto en estudiantes de medicina. *FEM*; 18 (2): 155-160. <file:///D:/maestría%20de%20pedagogia/Pedagogía%20Febril/Personalidad%20final/Final/original9.pdf>

Bogoviz, A.V., Gulyaeva, T.I., Semenova, E.I., y Lobova, S.V. (2019). Transformation changes in the system of professional competences of modern specialists in the conditions of knowledge economy's formation and the innovational approach to training. *Revista Bussines*, 2(8), p.193-200. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94310-719>.

Calderín Pico, F y Rodríguez Domínguez, NY. (2018). Propuesta de estrategias de aprendizaje para el tratamiento de documentos martianos. *Revista Atlante: Cuadernos de educación y desarrollo* (mayo 2018). <https://ww.eumed.net/rev/atlante/2018/05/estrategias-aprendizaje.html>

Capó, J. R., Castillo, J. D., y González, S. (2013). Sistema de gestión integrada de capital humano para las universidades cubanas. *Revista Congreso Universidad*, 2(3), p.2-13. <https://revista.congresouniversidad.cu/index.php/rcu/article/view/51>

Carrazana Contreras, UO, Morales Jiménez, I, Jiménez Lastre, I. (2012). Propuesta metodológica con enfoque interdisciplinario para el perfeccionamiento de la asignatura Historia de Cuba I. *EDUMECENTRO*, 4(2), http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742012000200010



Carrasco MA. (2019). Juicio clínico, juicio técnico y juicio moral. *Analysis*, 24, 103–110. <file:///D:/TALLER%20Maestría/juicio%20clínico/15-Article%20Text-23-1-10-20200131.pdf>

Castellanos, B., Llivina M.J., y Fernández, A.M. (2003). La gestión de la actividad de la ciencia e innovación tecnológica y la competencia investigativa del profesional de la educación. *Revista del Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño*, 9(2), p.14. <https://www.revtecnologia.sld.cu>.

Coaquira Begazo CM. (2020). Prácticas pedagógicas desde el enfoque socioformativo: Una autoevaluación docente en Perú. *Revista de Ciencias Sociales*. 26

Conde Fernández, BD. (2011). *La evaluación de la calidad del proceso de desarrollo de las habilidades clínicas en los estudiantes de tercer año de la carrera de medicina*. [Tesis de Doctorado, Universidad de Ciencias Pedagógicas “Capitán Silverio Blanco Núñez” Sancti Spíritus].

Corral, R. (2004). *El currículo docente basado en competencias*. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/cips>.

Del Sol, A. (2013). Enfoque interdisciplinario de la salud reproductiva y sexual en la formación de enfermeros universitarios en Cuba. *Revista Cubana de Enfermería*, 29(1), 48-59. <http://scielo.sld.cu>

Díaz- Jimenez AH. (2018). Arte y derecho, el código de Hammurabi. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 2018: 43 (6), 1-4.

Enríquez et al. (2020). Caracterización de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje en estomatología. *Educación Médica Superior*. 2020, 34(3), e2230. <file:///D:/para%20/1561-2902-ems-34-03-e2230.pdf>



Fernández CA, Miranda MG. (2021). Evaluación de competencias clínicas y quirúrgicas de una Residencia de Ortopedia y Traumatología Infantil. Utilización del Mini-CEX (Mini Clinical Evaluation Exercise) y del DOPS (Direct Observation of

Procedural Skills). *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* , 86(3), 417-427.
<https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.3.1188>

Ferreira, K. C., y Lima, P.G. (2013). Proyecto tuning América Latina en las universidades brasileras: características y ámbitos en el área de educación. *Revista Paradigma*. 34(1), 83-96. <http://ve.scielo.org>.

Fornells-Vallés JM. (2009). El ABC del Mini-CEX. *Educación Médica*, 12 (2). 83-9. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132009000300004&lng=es

García de Yeguez M. (2018) ¿La medicina es un arte o una ciencia? *Salud*, 22 (4), 3-4.

Gómez-Rojas JP. (2015). Las competencias profesionales. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 38 (1), 49-55.
<file:///D:/TALLER%20Maestría/Bibliografía/Busqueda%20de%20competencias/cma151g.pdf>

González Jaramillo, S y Resino Pineda, U (2013). Las estrategias de aprendizaje en la Educación Médica Superior. *EDUMECENTRO*, 5 (3), 212-224.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextpid=S2077-28742013000300015&lng=es&tlng=es

González, M., y Ramírez, I. (2011). La formación de competencias profesionales: un reto en los proyectos curriculares universitarios. *Odiseo, Revista Electrónica de Pedagogía*, 8(6), p.1-7 <https://odiseo@odiseo.com.mx>



Gutiérrez Segura, M. et all. (2021). Acerca de ciencia, tecnología y sociedad en el desarrollo de software educativo para estomatología. *Revista Cubana de Informática Médica*, 13 (2)

Guzmán, Y. (2017). *Metodología para la determinación de competencias de gestión del profesor principal del año académico en las instituciones de educación superior cubanas* (Tesis doctoral, Instituto Central de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, La Habana, Cuba).

Helm, C. (2015). Determinants of competence development in accounting in upper secondary education. *Empirical Research in Vocational Education and Training. Journal Springer*, 7(10), p 1-10: <https://doi.org/10.1186/s40461-015-0022-8>.

Hernández, G.C., y Fajardo, I. (2011). *Sistema de actividades para contribuir a la formación de la competencia profesional para el análisis en estudiantes de la carrera Contabilidad y Finanzas en la FUM de Colón* (CD –ROM). Matanzas: Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos.

Holmboe, ES, Huot, S, Chung, J, Norcini, J, Hawkins, R. (2003). Construct validity of the mini clinical evaluation exercise (mini CEX). *Acad Med*, 78 (8): 826-30. <https://doi.org/10.1097/00001888-200308000-00018>

Horruitiner, P (2006). *La universidad cubana: el modelo de formación*. Editorial Félix Varela, La Habana.

Huerta, J., Pérez, I. S., y Castellanos, A. R. (2013). *Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales*. <http://educar.jalisco.gob.mx/13/13Huerta.html>

Irigoin M. y Vargas F. (2002) *Competencia laboral: manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector de salud*. Montevideo: Cinterfor.



Klingberg, L. (1978). *Introducción a la Didáctica General*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba

Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2017, aprobados en el 7mo Congreso del Partido (2016). Habana. Tabloide: Editora Política.

Llano, AL, Gutiérrez, EM, Stable, RA, et al. (2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *Medisur.*; 14 (3), 320-327

Luna Nemecio, J., y Tobón, S. (2021). Urbanización sustentable y resiliente ante el covid19: Nuevos horizontes para la investigación de las ciudades] *Universidad y Sociedad*, 13(1), 110-118. www.scopus.com

Manzi, G.E. (2018). *Diseño y estructuración del currículum universitario de las carreras de publicidad, análisis de la formación de competencias*. [Tesis de maestría, Universidad de Ciencias Pedagógicas José de La Luz y Caballero, Holguín, Cuba].

Martí J. (1975). *Obras Completas*. T. 8. La Habana: Ciencias Sociales.

Martínez, M., Álvarez de Eulate, C Y, y Villardón, L. (2017). Estudos e desenvolvimento das competências profissionais. *Revista Iberoamericana de Educación*. 74(1), p.171192. <https://dialnet.uniroja.es/ejemplar/461813>.

Martínez-Iñiguez, J. E., Tobón, S., y Soto-Curiel, J. A. (2021). Key axes of the socioformative educational model for university training in the transformation framework towards sustainable social development. *Formación Universitaria*, 14(1), 53-66. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000100053>

Mcclelland, D. (1973). *Testing for Competence Rather than for Intelligence en American Psychologist*. <http://www.lichaoqing.com/wpcontent/ap7301001.pdf>.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Mena, T. A. (2014). *Sistema para el trabajo metodológico en las disciplinas docentes complejas. Una estrategia para su implementación en la disciplina Contabilidad en la carrera de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de Pinar del Río* [Tesis doctoral, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saiz Montes de Oca, Cuba].

MES. (2015). Documento base para la elaboración del Plan de Estudio E. La Habana (Cuba).

MES. (2018). Reglamento Docente Metodológico. Resolución Ministerial 02/2018. La Habana (Cuba)

MES. (2018a). Resolución Ministerial No. 150/2018: Reglamento del Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior. La Habana (Cuba).

Miller GE. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med*, 65 (Suppl), S63-70. <https://doi.org/10.1097/00001888-199009000-00045>

Minujin, A. y Mirabent G. (1989). *¿Cómo estudiar las Experiencias Pedagógicas de Avanzada?* Editorial Pueblo y Educación. La Habana

Mohamadi, Z., y Malekshahi, N. (2018). Designing and validating a potential formative evaluation inventory for teacher competences. *Revista Language Testing in Asia*, 8(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40468-018-0059-2>.

Mulder M. (2014). *Conceptions of Professional Competence*. In: S. Billet, C. Harteis, H. Gruber (Eds). *International Handbook of Research i Professional and Practice-based Learning*, pp. 107-137.

Nisbet, J y Shucksmitj, J. (1986). *Estrategias de aprendizaje*. Madrid: Santillana, 1987



Norcini JJ, Blank LL, Arnold GK, Kimball HR. (1995) The Mini-CEX (Clinical Evaluation Exercise): a preliminary investigation. *Ann Intern Med*, 123: 795-9. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-123-10-199511150-00008>

Oficina Nacional de Normalización. (2007). La Habana: Normas cubanas 3000, 3001, 3002. <http://www.nc.cubaindustria.cu>

Pabón H. Rodríguez V. y Vega CM. (2017). *Estrategias didácticas para favorecer la interdisciplinariedad escolar de lenguaje y matemáticas en educación media de la Institución Educativa Braulio González*. Yopal. Universidad de la Salle, Casanare. Bogotá.

Pavié, A. (2016). *Las competencias profesionales del profesorado de lengua castellana y comunicaciones en Chile: Aportaciones a la formación inicial*. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/2794> .

Pellegrino, E. (2002). Professionalism, Profession and the virtues of the Good Physician. *The Mount Sinai Journal of Medicine*, 69 (6), 378–384.

Pellegrino, E. (2006). *Character Formation and the Making of Good Physicians*. En *Lost Virtue: Professional Character Formation in Medical Education* Bingley: Emerald Group, pp. 1–15. [http://doi.org/10.1016/S1479-3709\(06\)10001-1](http://doi.org/10.1016/S1479-3709(06)10001-1).

Pérez García, LM. (2014). *La enseñanza con enfoque desarrollador del diagnóstico de anomalías dentomaxilofaciales centrado en el método clínico*. [Tesis de Doctorado, Universidad “José Martí Pérez” Sancti Spiritus].

Pérez, E. (2014). *La formación de competencias profesionales en los estudiantes de técnico medio en informática mediante proyectos informático* [Tesis doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas José de La Luz y Caballero, Holguín, Cuba].
Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Pérez, T. (2019). *La formación inicial de la competencia profesional resolver problemas económicos mediante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Econometría*. [Tesis doctoral, Universidad de Matanzas Sede Juan Marinello, Matanzas, Cuba].

Pérez, T., y González, W. (2015). Desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de la carrera Contabilidad y Finanzas desde la enseñanza de los conocimientos de Econometría. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 3(2), 58-62. Recuperado de: <http://www.refcale.urlean.edu.ec>.

Pérez, T., y González, W. (2015). Desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de la carrera Contabilidad y Finanzas desde la enseñanza de los conocimientos de Econometría. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 3(2), p.58-62. Recuperado de: <http://www.refcale.urlean.edu.ec>.

Petran, H.A., Niculuta, M.C., y Petcu, C. (2018). *Competences development Towards an effective implementation of nZEB. Romania*. Editorial Nearly Zero Energy Communities. Rumania.

Prado Chaviano, E., González González, M., y Jiménez Valero, B. (2020). Las competencias profesionales y sus tendencias fundamentales. *Alfa Publicaciones*, 2(1), 44–55. <https://doi.org/10.33262/ap.v2i1.23>

Quintero, P. P., y Roba, B. C. (2015). La interdisciplinariedad: un reto para la formación del profesional de la salud. *Revista Ciencias Médicas*, 19 (5). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156131942015000500003



Ramos Lage, M. (2019). *El desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes de medicina*. [Tesis de Doctorado, Universidad “Jose Martí Pérez” Sancti Spíritus].

Real Academia de la Lengua Española. (2014). *Diccionario Manual de la Lengua Española*. Madrid. Editorial Esparsa.

Rivera-Michelena N. (2016). Las capacidades humanas desde la perspectiva psicológica del profesional competente. *Educación Médica Superior*, 30 (4). <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/912>

Rondón Madrigal, EA. (2019). *El enfoque interdisciplinar en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía patológica*. [Tesis de Doctorado, Universidad “Jose Martí Pérez” Sancti Spíritus].

Rosales Fajardo L., Salazar Clark O., Suarez Cabrera A. (2021). Competencia Profesional: diagnóstico y evaluación en la formación del especialista. *Órbita Científica*, 27 (117), 1-12. <file:///D:/TALLER%20Maestría/juicio%20clínico/1406-Texto%20del%20artículo-5056-1-10-20220309.pdf>

Salas Perea RS, Díaz Hernández L y Pérez Hoz G. (2012). Las competencias y el desempeño laboral en el Sistema Nacional de Salud. *Educación Médica Superior*, 26 (4), 604-617.

Salnikova, M., Salnikova, Y., Soroka, M., y Stolyarova, V. (2020). Students' Independent Learning Activity as an Effective Method of Acquiring Professional Competencies. *Revista Education and Learning Sciences*, 25 (2), p. 391-399-28 <https://doi.org/10.1007/9783030-201357-39>

Schuwirth LWT, Van der Vleuten CPM. (2011). Conceptualising surgical education assessment.. *Springer Science*, 81-9. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1682-7>



Silvestre, M y Rico, P (2002). *Proceso de enseñanza-aprendizaje*. En: Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Silvestre, M. *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación

Sulmasy, Daniel (2014). Edmund's Pellegrino Philosophy and Ethics of Medicine: An Overview. *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 24 (2), 105–112. <https://doi.org/10.1353/ken.2014.0015>

Tejeda, R., y Sánchez, P. (2010). *La formación basada en competencias profesionales en los contextos universitarios*. Holguín: Universidad de Holguín. Centro de Estudios sobre Ciencias de la Educación Superior, 10-29.

Tobón, S., y Luna-Nemecio, J. (2021). Proposal for a new talent concept based on socioformation. *Educational Philosophy and Theory*, 53(1), 21-33. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1725885>

Tobón, S., A, Jaik (2012). *Experiencias de aplicación de las competencias en la educación y el mundo organizacional*. México, CIFE. file:///D:/TALLER%20Maestría/TESIS/antecedentes/tobón/aplicacion_competencias.pdf

Tobón, S., Juárez-Hernández, L. G., Herrera-Meza, S. R., y Núñez, C. (2021). Pedagogical practices: Design and validation of SOCME-10 rubric in teachers who have recently entered basic education. [Prácticas pedagógicas: Diseño y validación de la rúbrica SOCME-10 en profesores de reciente ingreso a la educación básica]. *Psicología Educativa*, 27(2), 155-165. <https://doi.org/10.5093/ped2021a13>

UNESCO. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y acción y Marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la



Educación Superior Aprobados por la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf>

Urbina Laza, O. (2015). La educación de posgrado en las universidades médicas cubanas. *Educación Médica Superior*, 29 (2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000200017&lng=es&tIng=es

Vélez, A., Delgado, L.D., y Sánchez. (2018). Análisis prospectivo de las competencias genéricas Tuning –Alfa. *Revista El Ágora*, 18(1), 130-151. <https://dx.doi.org/10.21500/16578.31.3446>

Vidal Ledo, M, Fernández Oliva, B y Miralles Aguilera, EA. (2021). Didácticas especiales en las ciencias de la salud. *Educación Médica Superior*, 35 (4). E3063. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412021000400015&lng=es

[Zilberstein, J \(2000\). *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?* Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana](#)

Zoia, M. G., Barbieri, L., Cortelezzi, F., y Marseguerra, G. (2018). The determinants of Italian firms' technological competencies and capabilities. *Revista Eurasian Business Review*, 8(4), 453-476. <https://doi.org/10.1007/s40821-018-0103-2>



ANEXOS

Anexo 1

Análisis de documentos (normativos y metodológicos)

Objetivos: Valorar referentes teóricos y metodológicos relacionados con la formación y desarrollo de competencias profesionales en Cirugía Oncoplástica en residentes de 3er y 4to año de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.

Documentos:

- Programa de la Especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.
- Plan de desarrollo individual (P1) 3er año.
- Resolución Ministerial 108/2004.
- Resolución Ministerial 47/22 Reglamento organizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias
- Lineamientos de la Política Económica y Social de la Revolución Cubana.

Acciones

1. Revisar el tratamiento que se le da en estos documentos a la formación y desarrollo de las competencias profesionales específicamente del juicio clínico en cirugía oncoplástica en residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.
2. Determinar si son suficientes las orientaciones contenidas en los documentos normativos y metodológicos y si estas contribuyen a la preparación teórico-metodológica de los egresados de la Especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología.
3. Aplicar la guía de revisión documental (Anexo 2)



Anexo 2

Guía para la revisión documental

Objetivo:

Determinar si en los planes de desarrollo individual de los residentes (P1) se han insertado acciones encaminadas a formación y desarrollo de las competencias profesionales en estudio.

Tipo de documento: Planes de desarrollo individual

Departamento Docente: Ciencias Quirúrgicas del HGPC

Disciplina: Cirugía Oncoplástica.

N o	Aspecto a revisar	Se Observa		
		Si	No	Insuficiente
1	Anamnesis (Habilidades de entrevista médica)			
2	Exploración Física (Habilidades de examen físico)			
3	Cualidades humanísticas / profesionalismo			
4	Juicio Clínico			
5	Habilidades Comunicativas (Asesoramiento y educación)			
6	Habilidades de organización / eficiencia/ quirúrgicas			



(Descripción teórica de la técnica, Observación, Marcatoria,
Diseño de las incisiones quirúrgicas, Acto quirúrgico)

Anexo 3

Guía de entrevista a Residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

Nombre y Apellidos del entrevistado:

Edad: _____ Sexo: _____ Año de residencia _____

Objetivo: Constatar la percepción de la formación y desarrollo de la competencia profesional, juicio clínico en Cirugía Oncoplástica, que poseen los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

Tipo: Directa, con cuestionario general e informativo.

Residente: Se está realizando una investigación relacionada con la competencia juicio clínico en Cirugía Oncoplástica. Se necesita su colaboración respondiendo las siguientes preguntas; de la veracidad de sus respuestas depende el éxito de la investigación.

Muchas gracias.

1. ¿Usted considera que está preparado para el manejo clínico de la mujer con cáncer de mamas que recibirá tratamiento con reconstrucción mamaria inmediata?
2. ¿En qué aspectos del método clínico se encuentra mejor preparado? ¿Por qué?
3. ¿En cuáles necesita preparación? ¿Por qué?
4. ¿Ha recibido alguna preparación teórico-metodológica para adquirir juicio clínico en Cirugía Oncoplástica? Argumente.
5. En caso positivo relacione los temas de preparación.



6. ¿Qué necesidades de preparación teórico-metodológica necesita, para lograr un buen desempeño profesional en esta temática?

Anexo 4

Evaluación de competencias clínicas mediante el Mini-CEX

Objetivo: Evaluar Medir el nivel de desarrollo del juicio clínico alcanzado por los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

La prueba se aplicará teniendo en cuenta dos momentos:

Primer momento: Observación directa el desempeño profesional de los residentes en la Educación en el trabajo

Segundo momento: Retroalimentación o feedback (Entrevista con el profesor para analizar las dificultades encontradas y confeccionar un plan de medidas).

Examinador: _____

Residente: _____

Problema del Paciente/Diagnóstico. _____

Ámbito: ____ Ambulatorio: ____ Internación ____ Emergencia ____

Paciente: Edad: ____ Sexo: ____ Primera Vez ____ Seguimiento ____

Complejidad: Baja _____ Moderada _____ Alta _____

Énfasis:

Recopilación de Datos ____ Diagnóstico ____ Terapéutico ____ Asesoramiento ____



	No Satisfactorio			Satisfactorio			Superior			N E	Observaciones
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Anamnesis (Habilidades de entrevista médica)											
Exploración Física (Habilidades de examen físico)											
Cualidades humanísticas / profesionalismo											
Criterio Clínico											
Habilidades Comunicativas (Asesoramiento y educación)											
Habilidades de organización / eficiencia/ quirúrgicas (Descripción teórica de la técnica, Observación,											



Marcatoria, Diseño de las incisiones quirúrgicas, Acto quirúrgico)																		
Valoración Global																		

No Evaluado (NE) cuando no se realiza la evaluación de este componente

Aspectos especialmente positivos
Aspectos a mejorar

Satisfacción del estudiante con el mini-CEX: ____

Satisfacción del observador con el mini-CEX: ____

Tiempo de observación: __ min Tiempo de feedback: __ min

Observaciones: Encuesta para prueba piloto

Firma del observador:	Firma del Residente:
-----------------------	----------------------



Modelos de clase:

Objetivo: Propiciar la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación de valores en los residentes, relacionados con el juicio clínico en cirugía oncológica

Conferencia orientadora: “Método clínico en pacientes con cáncer de mamas”

Objetivo: Caracterizar la aplicación del método clínico en pacientes con cáncer de mamas para que los residentes de la especialidad lo apliquen en la atención a pacientes tributarias de cirugía oncológica.

Acciones:

1. Explicar los elementos fundamentales del interrogatorio general, regional y por aparatos.
2. Explicar los elementos fundamentales del examen físico con énfasis en la zona mamaria.
3. Describir los procedimientos de laboratorio, imagenológicos y anatomopatológicos que se prescriben para confirmar el diagnóstico y decidir el tratamiento.
4. Caracterizar la evaluación desde la perspectiva de la consulta multidisciplinaria.

Orientaciones metodológicas:

Esta actividad la desarrolla un especialista, teniendo en cuenta las características del cáncer de mamas en la mujer, se abordan los elementos fundamentales que el residente debe recoger en el interrogatorio y el examen físico, los estudios complementarios que se deben prescribir y finalmente la evaluación multidisciplinaria del caso para su diagnóstico y decidir en conjunto con la paciente y la familia el tratamiento a seguir. Para su realización se utilizará una computadora, donde se puedan presentar la conferencia. Concluida la conferencia se intercambia acerca de la opinión de los participantes acerca



de los aspectos nuevos y los comunes, con respecto al método clínico, que enfrenta el cirujano plástico que reconstruye la zona mamaria en función del tratamiento oncológico por cáncer.

Participan: Residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

Responsable: Investigador.

Medios y recursos: Computadora

Ejecuta: Especialista e Investigador.

Evaluación: Clase Taller

Clase taller “Casos clínicos en pacientes con cáncer de mamas”

Objetivo: Discutir casos clínicos de pacientes con cáncer de mamas donde se aplique el método clínico desde la multidisciplinariedad.

Acciones:

1. Ejecutar las coordinaciones para garantizar las condiciones necesarias.
2. Organizar la participación y exposición de los residentes.
3. Realizar el taller.

Orientaciones metodológicas:

En este taller se describen varios casos clínicos de mujeres portadoras de cáncer de mamas, se aborda el interrogatorio a través de la entrevista médica, el examen físico con especificidad en el examen de la región mamaria y las cadenas ganglionares regionales y los exámenes complementarios, con énfasis en la hemoquímica, Ultrasonido de mamas, abdominal y ginecológico, mamografía, Rayos X de tórax, exámenes anatomopatológicos como BAAF y Trucut. Los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología aprenden a incorporar en el método clínico nuevos elementos específicos



de la patología mamaria y a integrar elementos de varias disciplinas como la Mastología, la Patología, la Imagenología y la Psicología. Se coordinan las actividades docentes:

Conferencias, talleres, educación en el trabajo y autopreparación, además se planifica la evaluación sistemática a partir de estas formas organizativas.

Tiempo: 2 horas.

Participan: Residentes de CPC.

Responsable: Especialista e Investigador.

Evaluación: 5 puntos excelente, 4 puntos muy bien 3 puntos bien, 2 puntos desaprobado

Conferencia orientadora: “Introducción al estudio de la Cirugía Oncoplástica”

Objetivo: Caracterizar la Cirugía Oncoplástica de forma que los residentes puedan aplicarla en su desempeño profesional.

Acciones:

1. Explicar el desarrollo histórico y evolución de las técnicas quirúrgicas para el tratamiento de pacientes con cáncer de mamas.
2. Enunciar los principales objetivos de estas técnicas, indicaciones, contraindicaciones, ventajas, desventajas.
3. Argumentar la importancia del equipo multidisciplinario, elementos a tener en cuenta en la cirugía.
4. Describir las técnicas oncoplásticas más usadas y los impactos: social, económico y científico, de este tratamiento.

Orientaciones metodológicas:

Esta actividad la desarrolla un especialista, considerando en primera instancia la evolución de las técnicas quirúrgicas para la reconstrucción mamaria y las tendencias a



nivel internacional hacia la reconstrucción mamaria inmediata o Cirugía Oncoplástica. Para su realización se utilizará una computadora, donde se puedan presentar la conferencia y videos, con los aspectos más novedosos en cuanto a técnicas quirúrgicas de reconstrucción mamaria. Concluida la conferencia se debe promover un intercambio donde los participantes tengan la oportunidad de mostrar sus criterios en cuanto a las técnicas reconstructivas en pacientes con cáncer de mamas.

Participan: Residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

Responsable: Investigador.

Medios y recursos: Computadora

Ejecuta: Especialista e Investigador.

Evaluación: Clase Taller

Clase taller

Objetivo: Relacionar las técnicas de Cirugía Oncoplástica con las técnicas oncológicas.

Acciones:

1. Ejecutar las coordinaciones para garantizar las condiciones necesarias.
2. Organizar la participación y exposición de los residentes.
3. Realizar el taller.

Orientaciones metodológicas:

En este taller se identifican las diferentes técnicas quirúrgicas que se han descrito para la Cirugía Oncoplástica y se reflexiona sobre la prioridad que representa el resultado oncológico sobre el estético, para que el residente de Cirugía Plástica y Caumatología aprenda a seleccionar la técnica reconstructiva en función de la técnica oncológica que



se requiere para obtener un mayor porcentaje de curación en estas pacientes. Se coordinan las actividades docentes: Conferencias, talleres, educación en el trabajo y autopreparación, además se planifica la evaluación sistemática a partir de estas formas organizativas.

Tiempo: 2 horas.

Participan: Residentes de CPC.

Responsable: Especialista e Investigador.

Evaluación: 5 puntos excelente, 4 puntos muy bien 3 puntos bien, 2 puntos desaprobado

Conferencia orientadora: “Resultado estético en cirugía conservadora del cáncer mamario”

Objetivo: Caracterizar los resultados de la cirugía conservadora en el cáncer de mamas de manera que los residentes puedan valorar la Cirugía Oncoplástica en su quehacer laboral.

Acciones:

1. Identificar los factores que ponen en riesgo el resultado estético al practicar una cirugía conservadora en el cáncer de mamas.
2. Clasificar las deformidades según Clough.
3. Explicar la segmentación mamaria y la relación entre la localización tumoral y el resultado estético.
4. Describir las medidas antropométricas y sus valores ideales para la planificación de las técnicas oncoplásticas.

Orientaciones metodológicas:



Esta actividad la desarrolla un especialista, teniendo en cuenta las características de la cirugía conservadora y los elementos fundamentales del abordaje quirúrgico que pueden dejar secuelas deformantes en el contorno mamario y que se previenen con la Cirugía Oncoplástica. Para su realización se utilizará una computadora, donde se puedan presentar la conferencia y videos ilustrativos del contenido impartido. Concluida la conferencia se intercambia acerca de la opinión de los participantes acerca de la cirugía conservadora, los resultados estéticos de la misma y el aporte de la reconstrucción mamaria inmediata a través de técnicas oncoplásticas.

Participan: Residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

Responsable: Investigador.

Medios y recursos: Computadora

Ejecuta: Especialista e Investigador.

Evaluación: Clase Taller

Clase taller

Objetivo: Relacionar las técnicas de cirugía conservadora con las deformidades mamarias resultantes y plantear alternativas oncoplásticas que eviten estas secuelas.

Acciones:

1. Ejecutar las coordinaciones para garantizar las condiciones necesarias.
2. Organizar la participación y exposición de los residentes.
3. Realizar el taller.

Orientaciones metodológicas

En este taller se identifican las diferentes deformidades ocasionadas por las técnicas quirúrgicas conservadoras en los diferentes segmentos mamaros y se brindan



alternativas reconstructivas que en cada caso eviten este resultado, con esto el residente de Cirugía Plástica y Caumatología aprende a valorar diferentes opciones en dependencia de las características individuales de cada paciente y la localización

tumoral. Se coordinan las actividades docentes: Conferencias, talleres, educación en el trabajo y autopreparación, además se planifica la evaluación sistemática a partir de estas formas organizativas.

Tiempo: 2 horas.

Participan: Residentes de CPC.

Responsable: Especialista e Investigador.

Evaluación: 5 puntos excelente, 4 puntos muy bien 3 puntos bien, 2 puntos desaprobado

Conferencia

Conferencia orientadora: “Resultado estético en cirugía radical del cáncer mamario”

Objetivo: Caracterizar los resultados de la cirugía radical en el cáncer de mamas de manera que los residentes puedan valorar la cirugía ahorradora de piel con colocación de implantes o no en su quehacer laboral.

Acciones:

1. Explicar las consideraciones quirúrgicas de la mastectomía ahorradora de piel
2. Describir los tipos de incisiones, clasificación y aspectos técnicos de la mastectomía ahorradora de piel.
3. Argumentar la importancia de algunos elementos oncológicos como la conservación del complejo areola pezón, las recidivas locales y la influencia de los tratamientos adyuvantes.

Orientaciones metodológicas:



Esta actividad la desarrolla un especialista, teniendo en cuenta las características de la cirugía radical y los elementos fundamentales del abordaje quirúrgico complejo, que brinda incluso en los casos más difíciles una opción reconstructiva inmediata sin poner en riesgo el resultado oncológico. Para su realización se utilizará una computadora, donde se puedan presentar la conferencia y videos ilustrativos del contenido impartido. Concluida la conferencia se intercambia acerca de la opinión de los participantes acerca de la cirugía ahorradora de piel con colocación o no de implantes mamarios, las ventajas, desventajas y los resultados estéticos de la misma

Participan: Residentes de Cirugía Plástica y Caumatología.

Responsable: Investigador.

Medios y recursos: Computadora

Ejecuta: Especialista e Investigador.

Evaluación: Clase Taller

Clase taller

Objetivo: Describir las opciones de reconstrucción mamaria inmediata en los casos de cirugía oncológica radical de la mama.

Acciones:

1. Ejecutar las coordinaciones para garantizar las condiciones necesarias.
2. Organizar la participación y exposición de los residentes.
3. Realizar el taller.

Orientaciones metodológicas:

En este taller se describen las opciones oncoplásticas en los casos que sea necesaria la ablación total de la glándula mamaria, y se intercambia sobre los criterios oncológicos



para la conservación del Complejo Areola-Pezón, la colocación de implantes mamarios, la relación con los tratamientos adyuvantes. Los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología aprenden a valorar diferentes opciones en dependencia de las características individuales de cada paciente. Se coordinan las actividades docentes: Conferencias, talleres, educación en el trabajo y autopreparación, además se planifica la evaluación sistemática a partir de estas formas organizativas.

Tiempo: 2 horas.

Participan: Residentes de CPC.

Responsable: Especialista e Investigador.

Evaluación: 5 puntos excelente, 4 puntos muy bien 3 puntos bien, 2 puntos desaprobado

Seminario Integrador

Objetivo: Discutir una serie de casos clínicos de cáncer de mamas donde se integren todos los elementos del juicio clínico.

Acciones:

1. Ejecutar las coordinaciones para garantizar las condiciones necesarias.
2. Organizar la participación y exposición de los residentes.
3. Realizar el taller.

Orientaciones metodológicas

En este taller se discuten varios casos clínicos de cáncer de mamas, se describe la anamnesis, el examen físico, los estudios diagnósticos y la evaluación multidisciplinaria para el diagnóstico y selección del tratamiento oncológico y reconstructivo. Los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología aprenden a aplicar técnicas convencionales de Cirugía Plástica en función del tratamiento oncológico prioritario, seleccionando del



arsenal quirúrgico, la técnica que a su juicio sea más adecuada al paciente. Se coordinan las actividades docentes: Conferencias, talleres, educación en el trabajo y autopreparación, además se planifica la evaluación sistemática a partir de estas formas organizativas.

Tiempo: 2 horas.

Participan: Residentes de CPC.

Responsable: Especialista e Investigador.

Evaluación: 5 puntos excelente, 4 puntos muy bien 3 puntos bien, 2 puntos desaprobado

Anexo 6

Representación gráfica del resultado: “Procedimientos didácticos interdisciplinarios” (Esquema lógico)



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Procedimientos didácticos interdisciplinarios

Objetivo: Proponer procedimientos didácticos interdisciplinarios para el desarrollo del Juicio Clínico en Cirugía Oncoplástica en los residentes de la especialidad de Cirugía Plástica y Caumatología

Etapas

Etapa de diagnóstico

Objetivo: Diagnosticar potencialidades y necesidades en la formación de la competencia profesional Juicio Clínico en Cirugía Oncoplástica de los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología
Plazo: enero 2022 - febrero 2022
Acciones a realizar:
- Revisión y análisis de la documentación
- Entrevista a residentes
- Observación de la Educación en el trabajo
- Mini CEX (pretest)

Etapa de ejecución

Objetivo: Aplicar los procedimientos didácticos interdisciplinarios
Plazo: marzo 2022 - abril 2022
Acciones a realizar:
- Ejecución de las acciones elaboradas en procedimientos didácticos interdisciplinarios

Etapa de evaluación

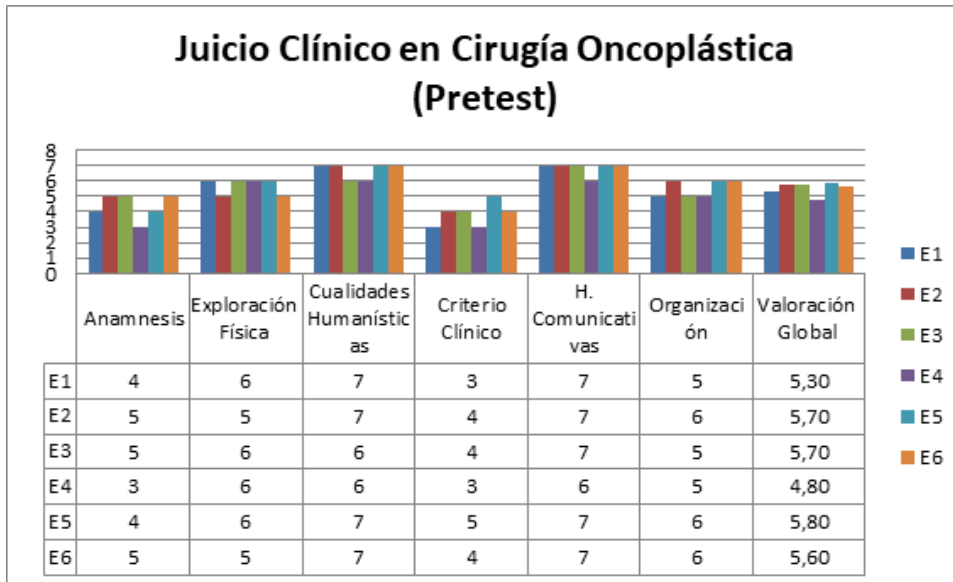
Objetivo: Evaluar el nivel del Juicio Clínico en Cirugía Oncoplástica de los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología después de aplicar los procedimientos didácticos interdisciplinarios
Plazo: mayo 2022 - junio 2022
Acciones a realizar:
- Mini CEX (pretest)

Resultados esperados

Mejorar el desarrollo de la competencia profesional Juicio Clínico en Cirugía Oncoplástica de los residentes de Cirugía Plástica y Caumatología



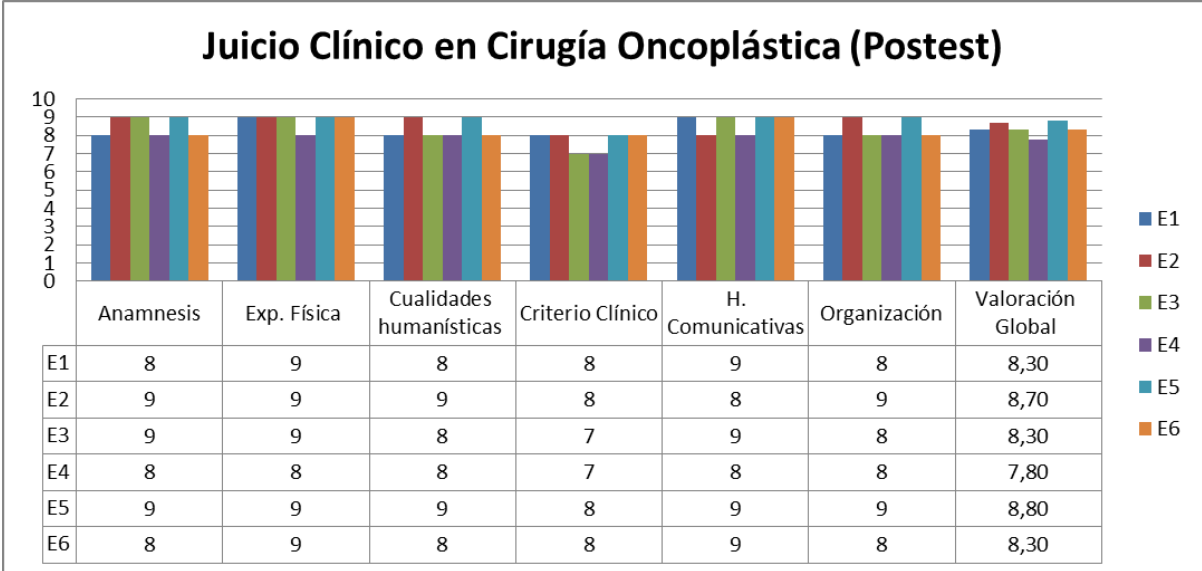
Resultados de la aplicación del Mini CEX. (Etapa pretest)





Anexo 8

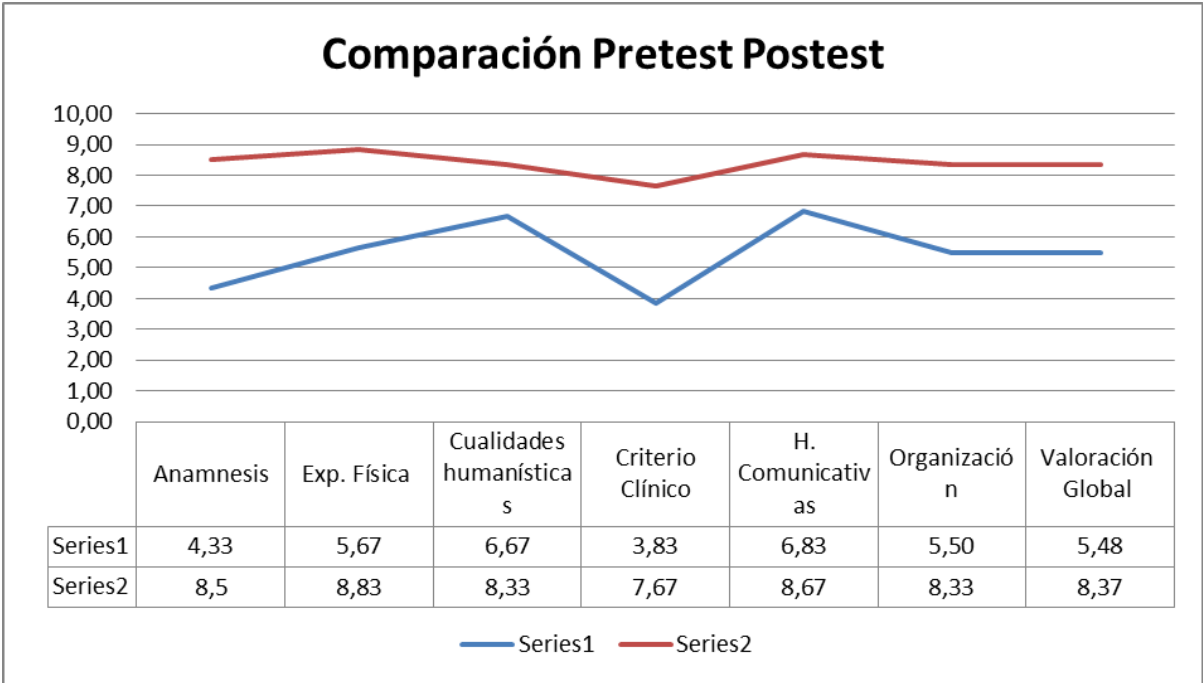
Resultados de la aplicación del Mini CEX. (Etapa postest)





Anexo 9

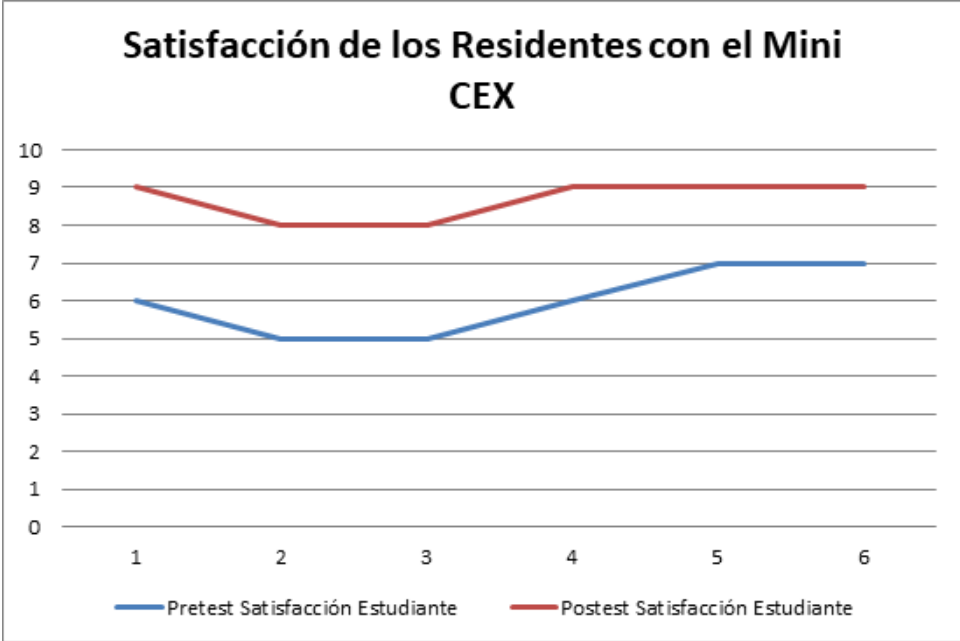
Comparación de los resultados del Mini CEX antes y después de aplicar los procedimientos didácticos interdisciplinarios. (Etapa pre y postest)





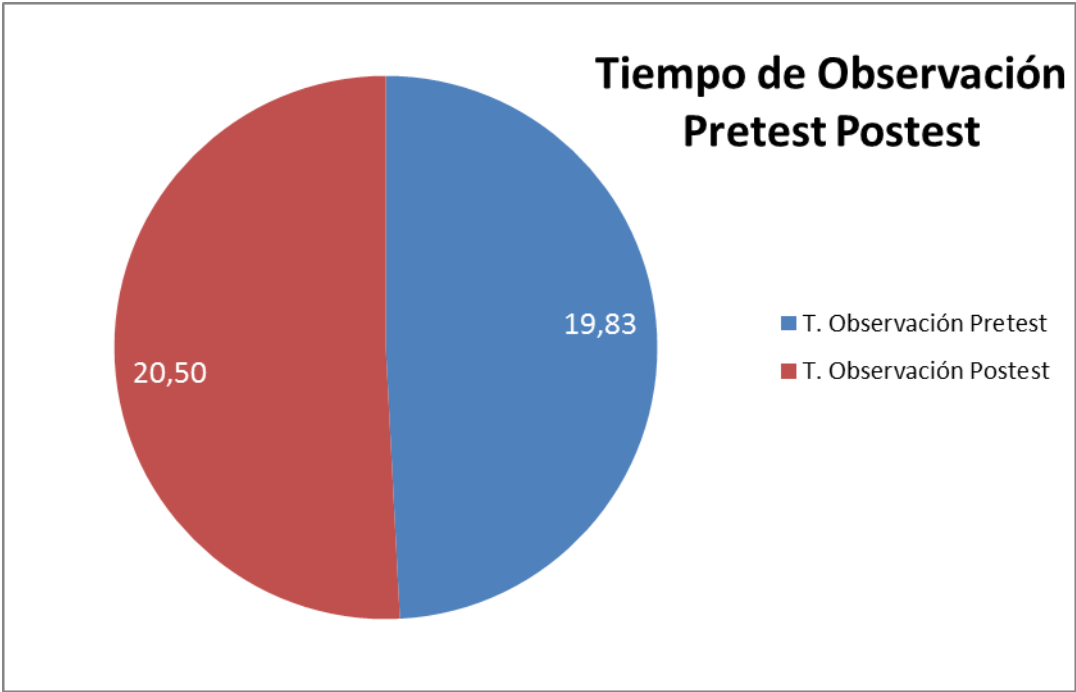
Anexo 10

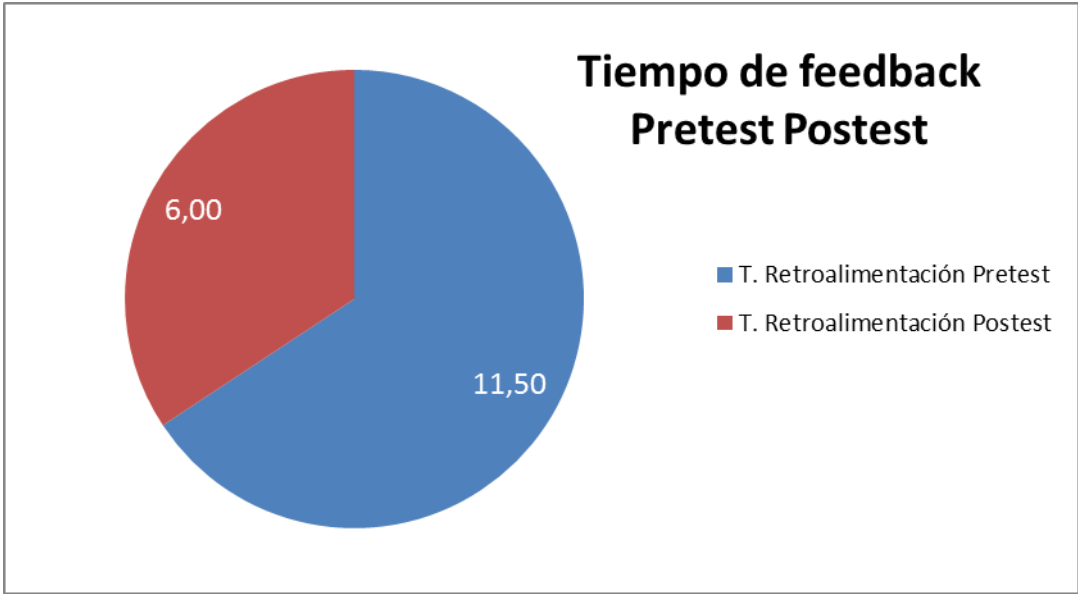
Satisfacción de los residentes con la aplicación del instrumento



Anexo 11

Comparación entre los tiempos de observación del ejercicio y del feedback entre el pretest y postest







La habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de la especialidad de medicina general integral

Amaró Garrido, Miguel Angel

maagdo85@gmail.com

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD “JOSÉ MARTÍ PÉREZ DE SANCTI SPÍRITUS”

CARRERA: MEDICINA

TITULACIÓN OBTENIDA: MÁSTER EN CIENCIAS PEDAGÓGICAS

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

Introducción: los significativos progresos científicos actuales exigen la formación de profesionales de la salud competentes donde las habilidades clínicas e imagenológicas constituyen un elemento imprescindible. **Objetivos:** elaborar talleres metodológicos para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en los residentes de Medicina General Integral. **Métodos:** Se realizó un pre experimento, aprobado por el comité de ética del centro, el universo de estudio se conformó por el claustro de profesores y residentes de la especialidad MGI en el Policlínico Universitario “Juana Naranjo León” del municipio Sancti Spíritus durante el curso. 2020-2022, de estos se seleccionó una muestra aleatoria de 30 residentes que ofrecieron su consentimiento informado para participar en el estudio, se aplicaron métodos del nivel teórico, empíricos y estadístico-matemático. **Resultados:** la implementación, en la práctica pedagógica, de los talleres diseñados, perfeccionó el diagnóstico imagenológico en los residentes de la especialidad de Medicina General Integral. **Conclusiones:** Los resultados obtenidos en el pre-experimento pedagógico, corroboraron la transformación



en el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en los residentes de la muestra para resolver los problemas de salud.

Palabras clave: medicina general integral, primer nivel de atención médica, diagnóstico imagenológico, taller metodológico, habilidad

Abstract

Introduction: current significant scientific progress requires the training of competent health professionals where clinical and imaging skills are an essential element.

Objectives: to develop methodological workshops for the development of diagnostic imaging skills in residents of Comprehensive General Medicine. **Methods:** A pre-experiment was carried out, approved by the ethics committee of the center, the universe of study was made up of the faculty and residents of the MGI specialty at the "Juana Naranjo León" University Polyclinic of the Sancti Spíritus municipality during the academic year. . 2020-2022, from these a random sample of 30 residents who offered their informed consent to participate in the study was selected, theoretical, empirical and statistical-mathematical level methods were applied. **Results:** the implementation, in the pedagogical practice, of the designed workshops, improved the imaging diagnosis in the residents of the Comprehensive General Medicine specialty. **Conclusions:** The results obtained in the pedagogical pre-experiment corroborated the transformation in the development of diagnostic imaging skills in the residents of the sample to solve health problems.

Keywords: comprehensive general medicine, first level of medical care, diagnostic imaging, methodological workshop, skill.

Introducción

Los avances de la ciencia actuales están destinados al desarrollo de profesionales competentes para resolver problemas en campos como la medicina y la educación. Por tal motivo, es necesario mejorar continuamente este proceso de acuerdo con los principios médicos para brindar una atención médica preventiva, sistemática y continua, donde la práctica profesional se convierta en un trabajo diario y una encarnación de las cualidades humanas. ⁽¹⁾

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Uno de los retos planteados en varios países en los últimos años es la mejora de la calidad de la educación y de los recursos humanos. Este proceso está directamente relacionado con los cambios políticos, económicos y sociales, que exigen a las instituciones de educación superior aplicar conceptos de eficiencia, calidad y demanda en el proceso educativo, por lo que las instituciones de educación superior se involucran e interactúan cada vez más con la sociedad. ⁽²⁾

Desde 1984 el «Modelo del Médico y la Enfermera de la familia», sirve de fundamento teórico-metodológico para la definición del perfil profesional del médico en el primer nivel de atención, en el que, como parte del sistema de habilidades, se declara la habilidad diagnóstico médico. Entre las invariantes funcionales para la ejecución de la habilidad se identifica la confirmación o rechazo de una hipótesis clínica mediante el empleo de los medios de diagnósticos, entre los que se incluyen los imagenológicos. ⁽³⁾

Las pruebas de imagen son un elemento imprescindible para llegar al diagnóstico clínico, evaluar el pronóstico de la dolencia, así como en el planteamiento de las decisiones terapéuticas, por lo cual su uso es fundamental en la práctica clínica. ⁽⁴⁾

La Universidad de Ciencias Médicas de Cuba tiene especial responsabilidad en el desarrollo de recursos humanos competentes, cuyo eje metodológico para la gestión de la calidad de los servicios lo constituyen el proceso docente educativo a tono con un profesional que domine los avances tecnológicos en aras del bienestar social. ^(1,3)

Por tanto, es necesario que durante la formación del residente de la especialidad de Medicina General Integral (MGI) se consoliden conocimientos y sean competentes en la selección, percepción, comprensión e interpretación de una imagen médica adquirida y, como síntesis, surja un diagnóstico. imagenológico, que servirá de apoyo, para proponer una solución definitiva al problema de salud. ⁽⁵⁾

De acuerdo con los aportes de varios investigadores en sus estudios sobre diagnóstico médico, donde identifican métodos y etapas, en estos predomina el método clínico, el desarrollo y evaluación de habilidades profesionales, sin analizar los contenidos de la



imagenología en el ejercicio de la profesión de MGI. La problematización realizada evidenció la escasa existencia de estudios precedentes que fundamentan la necesidad del desarrollo de habilidades dirigida al diagnóstico imagenológico del residente de MGI en el primer de atención médica. ⁽⁶⁾

En este sentido, durante el período de realización de la presente investigación donde el autor se desempeñó como médico especialista en Imagenología del Policlínico Universitario “Juana Naranjo León” de Sancti Spíritus, le permitió tener una visión del estado en que se encontraba la preparación de los residentes de la especialidad de MGI para el diagnóstico imagenológico, donde se constató que a pesar de los esfuerzos del claustro de profesores aún se aprecian limitaciones e insatisfacciones relacionadas con los modos de actuación profesional dadas por la dificultad de poder hacer un diagnóstico clínico a partir de la interpretación de estudios imagenológicos y en carencias de habilidades que no adquirieron durante la formación inicial.

Por todo lo anterior, en el presente trabajo se trazó como objetivo el elaborar talleres metodológicos para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en los médicos residentes de MGI.

Métodos

Se realizó un pre experimento donde el universo de estudio se conformó por el claustro de profesores y residentes de la especialidad MGI en el Policlínico Universitario “Juana Naranjo León” del municipio Sancti Spíritus durante el curso. 2020-2022, de estos se seleccionó una muestra aleatoria de 30 residentes que ofrecieron el consentimiento informado para participar en el estudio.

Para el desarrollo del diagnóstico de la situación actual de la muestra seleccionada, se definió la variable dependiente como nivel de desarrollo alcanzado en la habilidad de diagnóstico imagenológico, se conceptualiza como el resultado alcanzado por los residentes en el dominio de conocimientos de la importancia de saber hacer un diagnóstico imagenológico para resolver los problemas de salud en el que se expresa el conocimiento de la importancia y los objetivos del diagnóstico, las acciones y sus



correspondencias operaciones, además los conocimientos relacionados con los saberes conceptuales, la comprensión de los contenidos de imagenología (variedad y nomenclatura de los exámenes más frecuentes así como la teoría del saber procedimental y actitudinal para hacer el diagnóstico imagenológico.

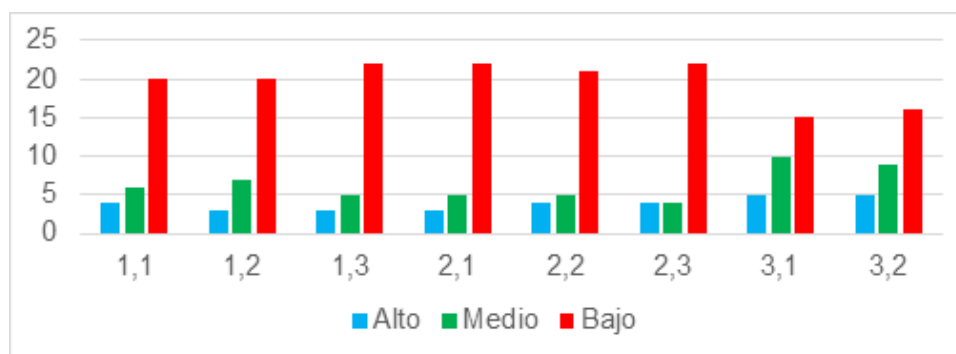
El nivel de desarrollo habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de la especialidad de MGI en la investigación, se estructura en tres dimensiones: cognitiva, procedimental y afectivo-motivacional (anexo 1)

Consideraciones éticas

El desarrollo y proceso de la investigación se efectuó con la aprobación de los directivos de la institución, el cual fue analizado y avalado por el Comité Científico y el Comité de Ética Médica, donde cumple con los aspectos establecidos en la Declaración de Helsinki; además los resultados obtenidos solo serán utilizados para fines científicos y publicados en revistas estrictamente científicas, asimismo se conservó en total anonimato los sujetos de la investigación y de esta forma se mantuvo su integridad psicológica.

Resultados

Los resultados obtenidos antes de aplicados los talleres se ilustran en el siguiente gráfico:

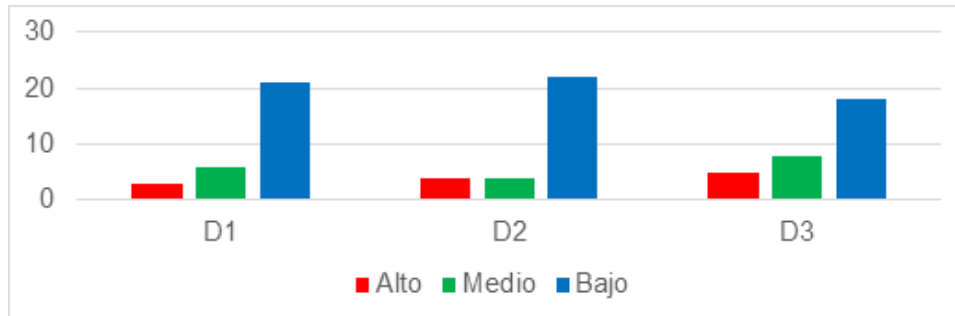


Como indicadores más afectados se destacan desde el 1.3 hasta el 2.3. Dichos indicadores están relacionados con el dominio de la teoría del saber procedimental para hacer un diagnóstico imagenológico, operar con las imágenes representadas en el

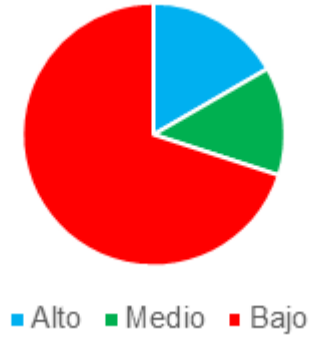


diagnóstico imagenológico, dominio y expresión verbal de cómo confirmar o refutar un diagnóstico imagenológico probable

Al triangular la información obtenida de cada uno de los instrumentos, según los indicadores, se muestra la evaluación de cada dimensión que se estudia, cuyos resultados aparecen representados en el siguiente gráfico y se describen a continuación.

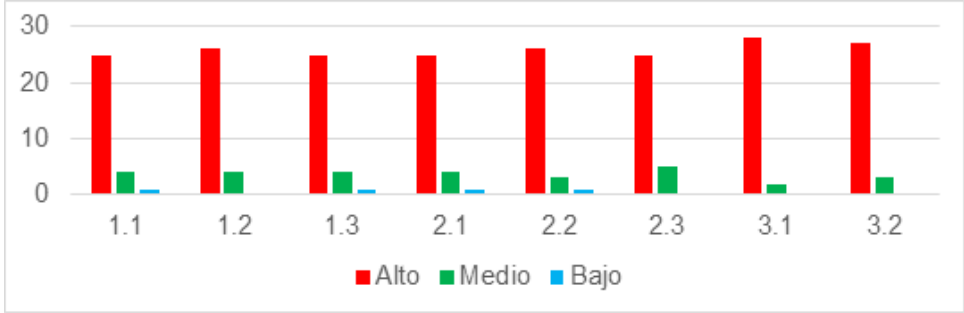


De manera general, en el comportamiento de las dimensiones en el pre-test, en la dimensión cognitiva solo se ubica en las categorías de A y M el 30 % (9); en la dimensión procedimental, solo el 26,6 % (8) en la categoría de A y M y en la dimensión afectivo-motivacional, el 43,3 % (13) en las categorías de A y M. El resultado permite afirmar que, antes de iniciar la aplicación de los talleres, el nivel de desarrollo habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de la especialidad de MGI no se corresponde con las exigencias y aspiraciones planteadas para un educando con tercer grado concluido. Como consecuencia del análisis realizado en este primer momento, se muestran en el siguiente gráfico los resultados de la evaluación de la variable dependiente.



En el comportamiento de la variable dependiente durante el pre-test se evidenció que de los residentes de la muestra solo el 30 % (9) se ubicó en las categorías de A y M. Esta información reafirma que el nivel de desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de la especialidad de MGI no se corresponde con las exigencias planteadas para un médico residente Esta situación condujo al investigador a prever las acciones individualizadas y colectivas que deben incluirse al introducir talleres en el próximo momento del pre-experimento.

Los resultados obtenidos durante la aplicación de los talleres en cada uno de los indicadores se expresan en el siguiente gráfico:



De manera general, los indicadores expresaron mejores resultados, predominantemente los relacionados con el dominio disposición y perseverancia por resolver las tareas que



impliquen la realización del diagnóstico imagenológico y la Satisfacción ante la realización de las tareas vinculadas a la realización del diagnóstico imagenológico.

En este momento es apreciable que los indicadores obtienen, al menos, una categoría superior a la que tenía en el momento inicial, la variable dependiente en este momento alcanza un nivel Alto el 33,3. Esto admite confirmar que el estado del desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de la especialidad de MGI, es favorable.

Se aplicaron técnicas e instrumentos diseñados con el fin de evaluar los resultados finales del pre-experimento. Para ello se aplicó una “Prueba pedagógica” y una Guía para la observación del desempeño de los residentes de la especialidad de MGI en el desarrollo habilidad diagnóstico imagenológico. Los resultados obtenidos después de aplicados los talleres en cada uno de los indicadores se ilustran en el siguiente gráfico.

Para este momento del pre-experimento con respecto al en el indicador 1.1 se constata:

- Ya el 96,6 % (29) de los residentes conoce el sistema de conocimientos requeridos para el diagnóstico imagenológico, sin demostrar carencias en determinados componentes esenciales por lo que se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia elevado con relación al estado deseado y otros con carencias poco significativas y susceptibles de perfeccionamiento por lo que se ubican en las categorías de A y M. Solo el 1,3 % (1) se mantuvo en la categoría de B por expresar marcadas carencias.

De igual manera en el indicador 1.2 se corroboró que:

- El 86,6 % (26) de los residentes conocen el sistema de conceptos, juicios y razonamientos requeridos para el diagnóstico imagenológico, algunos residentes expresan carencias poco significativas susceptibles de perfeccionamiento, pero ya se ubican en las categorías de A y M y ninguno se ubicó en bajo.

En el indicador 1.3, uno de los más afectados en el corte parcial, ya se evidencia un avance significativo pues:



- Ya el 96,6 % (29) expresa el dominio de saberes conceptuales, busca la comprensión del sistema de conocimiento necesarios para el diagnóstico imagenológico y algunos expresa carencias poco significativas susceptibles de perfeccionamiento, ubicándose en las categorías de A y M. Solo el 1,3 % (1) se mantiene en la categoría de B pues, expresa marcadas carencias relacionadas con la comprensión del sistema de conocimiento requeridas para el diagnóstico imagenológico.

En el indicador 2.1 uno de los más afectados en el corte parcial ya se evidencia un avance significativo pues:

- El 96,6 % (29) de los residentes ya se ubican en las categorías de, A y M porque expresa el dominio de saberes prácticos, realiza la revisión metódica y sistemática necesarias para el diagnóstico imagenológico. Solo el 1,3 % (1) se ubica en la categoría de B porque expresa marcadas carencias relacionadas con la capacidad de actuación requerida para el diagnóstico imagenológico.

En el indicador 2.2, también es uno de los más afectados en el corte parcial, ya se evidencia un avance significativo pues:

- El 96,6 % (29) de los residentes se ubica en las categorías de A y M. El 1,3 % (1) aún se evalúa de B, porque demuestra marcadas carencias relacionadas con el dominio de las acciones y operaciones cómo saber aplicar el conocimiento y expresar verbalmente mediante la semiología imagenológica la aceptación o no del diagnóstico probable. Se corresponde con la aplicación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado.

En el indicador 2.3 ya se puede corroborar que:

- El 100 % (30) se evalúa con la categoría de A y M pues demuestra dominio de las acciones y operaciones cómo saber aplicar el conocimiento y expresar verbalmente mediante la semiología imagenológica la aceptación o no del diagnóstico probable y solo 5 residentes presenta carencias poco significativas.

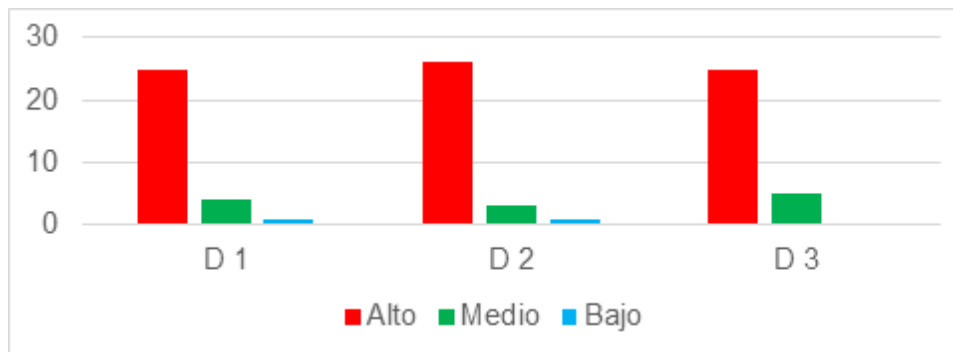


En el indicador 3.1 y 3.2, ya se puede corroborar que:

- En el 100 % (30) se alcanza los niveles A y M. porque demuestran dominio de la ejecución del diagnóstico imagenológico desde su juicio, logrando comprender sus logros y deficiencias, y proponerse nuevos propósitos, cualitativamente superiores y elaboran metas para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico a partir de la retroalimentación que deriva de la autoevaluación.

Lo anterior permite concluir que el 100 % (8) de los indicadores avanza a categorías superiores de la escala utilizada.

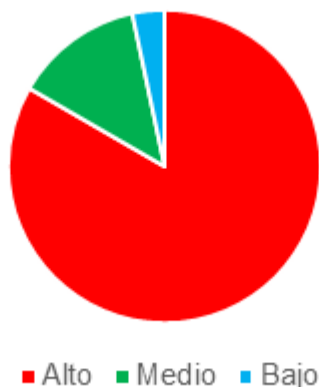
La información descrita hasta aquí confirma la transformación lograda en cada una de las dimensiones, lo cual se puede analizar en el siguiente gráfico y sus resultados se describen a continuación.



Como se observa, se evidencia un nivel superior en las tres dimensiones. Solo el 1,3 % de la muestra se ubica en la categoría de B en la dimensión cognitiva y procedimental. De esta manera se confirma la pertinencia de los talleres para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en residentes de la especialidad de MGI.



El comportamiento de la variable dependiente muestra la transformación lograda en cada una de las dimensiones evaluadas una vez concluida la aplicación de los talleres Dichos resultados se ilustran en el siguiente gráfico.



El comportamiento de la variable dependiente para este momento evidencia que ya el 83,3 % de la muestra se evalúa de A; el 13,3 %, de M y el 3,3 % restante se ubican en la categoría de B. Esto confirma la existencia de un estado favorable en el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en los residentes de la muestra.

El análisis cuantitativo y cualitativo realizado en los diferentes momentos del pre-experimento evidencia la transformación lograda en cada uno de los indicadores, las dimensiones y la variable dependiente en general. El estudio de la información planteada hasta aquí posibilita afirmar que la implementación, en la práctica pedagógica, de los talleres diseñados, perfecciona el diagnóstico imagenológico en los en residentes de la especialidad de MGI.

DISCUSIÓN.

Los autores de la presente investigación consideran que la muestra empleada se obtuvo el resultado esperado, a pesar de que el estudio tuvo como limitación el tamaño pequeño de la misma. El uso de recursos didácticos apoya la toma de decisiones, que permiten



una atención integral basada en la mejor evidencia respecto a las opciones disponibles para el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación en situaciones clínicas o problemas de salud específicos. ^(3,7)

Se pretende aumentar la capacidad en la toma de decisiones de los prestadores de servicios de salud, a través de continuas acciones mediante la definición de estándares y el desarrollo de instrumentos de evaluación de la calidad de la atención que lleven a la disminución de la variabilidad de manejo frente a una situación clínica determinada. ^(8,9,10)

Se propone además una actualización y educación continua del talento humano en salud y por la mejora de la comunicación médico-paciente. ^(11,12)

En cuanto a la valoración de la factibilidad de las actividades realizadas se observó cómo los médicos a través del análisis imagenológico sistémico y ordenado alcanzaron los resultados pretendidos en las actividades docentes. Además, la capacidad de participar como sujeto activo en el proceso de evaluación del desarrollo de la habilidad y de autoevaluar su propio desarrollo. ^(13,14,15) Esta dimensión expresa la acción transformadora del aprendizaje, o sea, los cambios producidos en el profesional y que pueden satisfacer en mayor o menor medida las expectativas y las del proceso de desarrollo de la habilidad de diagnóstico imagenológico. Incluye también los efectos producidos en los servicios como consecuencia de la intervención del médico. Consecuentemente, esta dimensión tiene que ver con los avances y retrocesos en el desarrollo profesional de acuerdo con los objetivos del proceso de desarrollo de la habilidad. ^(16,17,18)

Los objetivos instructivos y en el sistema de habilidades del actual programa de la asignatura de Imagenología, declaran que el médico general básico debe ser capaz de identificar los principales estudios, los resultados normales y las alteraciones presentes, como expresión del dominio de la secuencia de pasos del método clínico. Esto significa que deberá dominar la realización del diagnóstico imagenológico, lo cual ofrece pertinencia al estudio realizado. ⁽¹⁹⁾



Sin embargo, los autores del presente artículo expresan que actualmente es insuficiente la preparación de los médicos generales básicos de primer nivel de atención para la realización del diagnóstico imagenológico, resultados afines con los criterios de otros investigadores donde opinan que esta es un área importante en el desarrollo de investigaciones educativas. ^(20,21)

En este estudio, antes de aplicar el sistema de actividades docentes propuesto, se reveló que los médicos generales básicos expresaron una preparación limitada para la realización del diagnóstico imagenológico, esto se relaciona con el hecho de que no es suficiente la enseñanza de la semiología radiológica durante la carrera, por lo cual no se logra la necesaria integración de estos contenidos con de otras asignaturas, ni se asegura el entrenamiento y la ejercitación del profesional en la realización del diagnóstico imagenológico. ^(22,23,24)

Estos elementos ponen de manifiesto de que, a pesar de adquirirse los conocimientos teóricos necesarios para diagnosticar las enfermedades, las posibilidades para movilizarlos en la atención médica integral al paciente asignado sean limitadas y, por ende, tendrá restricciones para la aplicación eficiente del método clínico. Esto explica la importancia de la preparación del médico general básico en la realización del diagnóstico imagenológico durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación médica. ^(25,26)

Diversos autores han estudiado interesantes ideas acerca de la preparación del médico general básico para su desempeño profesional. ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ Desde esta perspectiva deriva la necesidad de su preparación para la realización del diagnóstico imagenológico, tanto en los aspectos didácticos como curriculares, pues esta le posibilita una actuación con éxito en la solución de los problemas de profesionales en la práctica social. ^(27,28,29)

La preparación del médico para la finalidad que se alude tiene significado social, pues es un determinante de su actuación profesional. Es por eso que se reconoce la conveniencia de aplicar en el proceso de enseñanza aprendizaje la propuesta de sistema de



actividades diseñadas hacia la didáctica de la enseñanza aprendizaje en la educación médica. ^(22,24,25)

La importancia de los factores determinantes en el desempeño profesional demuestra por diferentes investigadores coincidencia al afirmar que el dominio del sistema de saberes cognitivos, procedimentales y actitudinales es fundamental para el diagnóstico imagenológico en medicina. ^(27,29)

También, es necesaria la consideración de los fundamentos clínicos que sustenten la solicitud del estudio diagnóstico, pues la identificación de signos imagenológicos particulares de las enfermedades en un estudio, como todo acto médico, exige la integración de los elementos que logren mediante el interrogatorio y el examen físico del paciente. ^(30,31)

Los autores del presente trabajo consideran que a pesar de ser evidente el aumento significativo en el nivel de conocimiento, la muestra fue relativamente pequeña, por lo cual se considera más viable su ejecución con un número mayor de individuos y un prolongado período de tiempo para evaluar a largo plazo la efectividad del estudio.

Además, consideran que se requiere de otros elementos prácticos que en la teoría son difíciles de lograr, pues en la mayoría de los casos se utilizaron recursos didácticos y cuadros clínicos con un evidente y fácil diagnóstico imagenológico, alejados de la realidad sanitaria de la población.

Conclusiones

El estudio del estado actual del desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico desde la especialidad de MGI revela las regularidades y determinación de las insuficiencias que al respecto se presentan en el orden teórico y metodológico para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en los residentes. Los talleres diseñados para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en los residentes se caracteriza por ser objetiva, tener un carácter sistémico y dialéctico. Los resultados obtenidos en el pre-experimento pedagógico aplicado, corroboraron la transformación en



el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en los residentes de la muestra expresado en el saber hacer un diagnóstico imagenológico para resolver los problemas de salud, operar con las imágenes y en la ejecución de manera adecuada del diagnóstico imagenológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cabrales Fuentes José, Álvarez Cuesta José Alberto. La Universidad de Ciencias Médicas en el contexto de la tecnología digital. ccm [Internet]. 2019 Sep [citado 2023 Abr 11]; 23(3): 682-685. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812019000300682&lng=es. Epub 01-Sep-2019
2. Escribano Hervis E. El desempeño del docente como factor asociado a la calidad educativa en América Latina. Rev Educ [Internet]. 23 de junio de 2018 [consultado el 11 de abril de 2023]:717-39. Disponible en: <https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.27033>
3. González Cárdenas LT, Cuesta Mejías L, Pérez Perea L, Presno Labrador MC, Fernández Díaz IE, Pérez Díaz TD, Guerrero Chacón SE, Pérez Charbonier C. El
4. Programa del médico y enfermera de la familia: desarrollo del modelo de atención médica en Cuba. Rev Panam Salud Publica [Internet]. 2018 [consultado el 11 de abril de 2023]:1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/rpsp.2018.31>
5. Delgado Lianet Ojeda, Pino Martha Yudey Rodríguez, Valle Masleidy Valladares, Yanes Nery María Díaz. Contribución de los estudios por imágenes en el diagnóstico de cáncer de mama. Rev. Finlay [Internet]. 2021 Dic [citado 2023 Abr 11]; 11(4): 423-435. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342021000400423&lng=es. Epub 30-Dic-2021
6. González Rodríguez Raidel, Cardentey García Juan, Dans Blanco Katia. Propuesta de perfeccionamiento de tarjeta de habilidades específicas para la especialización en Medicina General Integral. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2020 Sep [citado 2023



Abr 11]; 36(3): e1094. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000300015&lng=es. Epub 01-Sep-2020

7. Suárez Bergado Roberto, Blanco Aspiazú Miguel Angel. El método clínico y su valor para el diagnóstico. Rev haban cienc méd [Internet]. 2007 Mar [citado 2023 Abr 11]; 6(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2007000100005&lng=es
8. Rodríguez Rodríguez Jorge Lino, Espinosa Ramírez José Ángel, Videaux Videaux Sonia, Pérez Rodríguez Yadién, Díaz Rodríguez Isabel. Necesidad social de un modelo didáctico-holístico para la formación de la cultura investigativa en discentes de las carreras de ciencias médicas. MEDISAN [Internet]. 2013 Abr [citado 2022 Jul 11]; 17(4): 708-725. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013000400017&lng=es
9. Salas Perea Ramón S. La calidad en el desarrollo profesional: avances y desafíos. Educ Med Super [Internet]. 2000 Ago [citado 2022 Jul 11]; 14(2): 136-147. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412000000200003&lng=es
10. Calvo-Villas J. M., Felipe Robayna B. F., Gardachar Alarcia J. L., Guillén Mesa L., Rivera del Valle E., Olivares Estupiñán O. Use of the radiological explorations in a medical specialities department. An. Med. Interna (Madrid) [Internet]. 2007 Sep [cited 2022 July 12]; 24(9): 421-427. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992007000900003&lng=en
11. Engel GL. Are Medical Schools Neglecting Clinical Skills? JAMA: The Journal of the American Medical Association [Internet]. 16 de agosto de 1976 [consultado el 11 de julio de 2022];236(7):861. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.1976.03270080043032>



12. Rich EC. The diagnostic value of the medical history. Perceptions of internal medicine physicians. Archives of Internal Medicine [Internet]. 1 de noviembre de 1987 [consultado el 11 de julio de 2022];147(11):1957-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/archinte.147.11.1957>
13. Benbassat J, Baumal R, Chan S, Nirel N. Sources of distress during medical training and clinical practice: Suggestions for reducing their impact. Medical Teacher [Internet]. 24 de mayo de 2011 [consultado el 11 de julio de 2022];33(6):486-90. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/0142159x.2010.531156>
14. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Dirección de Registros. Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud. República de Cuba. La Habana: MINSAP; 2020. p 192. Disponible en: <http://files.sld.cu/bvscub/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Español-2020-Definitivo.pdf>
15. Estrada-García CB, Recio-Fornaris I, Martínez-Orozco D, Collejo-Rosabal YM, Mariño-Serrano RY. Caracterización epidemiológica de las infecciones respiratorias agudas graves. Granma, marzo-mayo de 2020. Multimed [Internet]. Dic 2020 [citado 10 Abr 2021]; 24(6): 1242-57. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000601242&lng=es
16. Barrera-Jay ZL. Una metodología para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico en el estudiante de la carrera de medicina. [Tesis doctoral]. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas; 2017 [citado 22 de Feb 2019]. Disponible en: <http://tesis.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=645> Álvarez Sintés Roberto. Plan de estudio de medicina: ¿nueva generación? Rev haban cienc méd [Internet]. 2017 Oct [citado 2022 Jul 11]; 16(5): 680-685. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000500001&lng=es



17. López-Espinosa G, Lemus-Lago E, Valcárcel-Izquierdo N, Torres-Manresa O. La superación profesional en salud como modalidad de la educación de posgrado. EDUMECENTRO [Internet]. 2019 [citado 11 Jul 2022]; 11 (1): [aprox. 15 p.]. Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/1180> .
18. Gutiérrez Fernández Rodrigo. La humanización de (en) la Atención Primaria. Rev Clin Med Fam [Internet]. 2017 Feb [citado 2022 Jul 12]; 10(1): 29-38. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2017000100005&lng=es
19. Izquierdo Palomares L, Mesa Quesada J, Cerro Luna AI, Jiménez Reina L, Álvarez Benito M. Valoración del grado de utilización de una app interactiva para aprender radiología. Rev innov buenas práct docentes [Internet]. 2022;11(1):80–96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21071/ripadoc.v11i1.13635>
20. Vega Izaguirre Leodan, López Cossio Filiberto, Ramírez Pérez José Felipe, Orellana García Arturo. Impacto de las aplicaciones y servicios informáticos desarrollados por la Universidad de las Ciencias Informáticas para el sector de la salud. RCIM [Internet]. 2020 Jun [citado 2022 Jul 11]; 12(1): 58-75. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592020000100058&lng=es. Epub 01-Jun-2020
21. Cruz Medina A, Henao Arias VA, Loaiza Marín JS, López Domínguez D, Pulgarín Montes M, Rincón Hurtado AM, Gallego Londoño C. Aprendizaje en semiología radiológica para Tecnólogos en Radiología de la Fundación Universitaria del Área Andina, mediante una herramienta informática. Cuad. Investig. Semilleros Andin. [Internet]. 6 de diciembre de 2019 [citado 28 de abril de 2022];(12):195-01. Disponible en: <https://revia.areandina.edu.co/index.php/vbn/article/view/1539>
22. Sigal T, Durante E. Competencia diagnóstica de los médicos de atención primaria con distintas técnicas de visualización de radiografías. Educ médica [Internet]. 2017;18(4):262–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2016.11.002>



23. Añorbe-Mendivil Enrique, Aisa-Varela Pilar, Sánchez-García Álvaro. Página web de casos clínico-imagenológicos para la enseñanza de la radiología. FEM (Ed. impresa) [Internet]. 2021 [citado 2022 Abr 28]; 24(1): 51-54. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322021000100011&lng=es. Epub 31-Mayo-2021
24. Garrido C. Francisco. Una invitación a repensar la enseñanza en radiología. Rev. chil. radiol. [Internet]. 2020 Sep [cited 2022 Apr 28]; 26(3): 86-87. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082020000300086&lng=enb
25. Ministerio de Salud Pública. Objetivos de trabajo y criterios de medida para el año 2019 [Internet]. La Habana: MINSAP; 2019. [citado 22 de Feb 2019]. Disponible en: <http://files.sld.cu/editorhome/files/2019/01/objetivos-Minsap-2019.pdf> .
26. Domínguez, V., Cárdenas, D. & García, Á. Repositorio interactivo de imágenes de neurorradiología para apoyo a la educación e investigación. NEUROREPVIZ- Fase 1. [Internet]. 2020. [citado: 2022, abril] Disponible en: <http://hdl.handle.net/10654/37386> .
27. Cornelio-Rodríguez G, Pérez-Ladrón de Guevara P, Reyes-González JP, Ramírez-Arias JL, Mercado-Elizondo RJ. La educación continua en radiología durante la COVID-19: más allá del aprendizaje a distancia. Rev An Radiol Méx [Internet]. 2021;20(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/arm.21000012> .
28. Esquivel-Sosa L, Fleites-García Y, Jiménez-González Y. Una mirada a los medios para diagnóstico por imágenes desde la educación médica. EDUMECENTRO [Internet]. 2018 [citado 28 Abr 2022]; 10 (1): [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/882>
29. Elias-Sierra R, Elias-Armas K. La preparación del estudiante de medicina de Guantánamo para el diagnóstico imagenológico de enfermedades respiratorias. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2019 [citado 28 Abr 2022]; 44 (3) Disponible en: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1749>



30. Lescaille-Elias N. Estrategia de superación en la técnica de ultrasonido diagnóstico, dirigida a los Licenciados en Imagenología y Radiofísica Médica. Revista Cubana de Tecnología de la Salud [revista en Internet]. 2017 [citado 29 Abr 2022]; 8 (2): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/866>
31. Aguirre Fernández Roberto Eduardo, Serra Valdés Miguel Ángel, Aguirre Posada Roberto Eduardo, Ojeda Crespo Alexander Oswaldo, Aguirre Posada Miguel Eduardo, Paladines Figueroa Franklin. Contribución actual de la reunión clínico radiológica dentro del proceso educativo constructivista. Educ Med Super [Internet]. 2018 Jun [citado 2022 Abr 28]; 32(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000200024&lng=es
32. Erguera ALR, Santos RMN, Sierra BG. Evaluación de la identificación de signos en radiografía de tórax en estudiantes de medicina. Investigación en Educación Médica [Internet]. 2017 [citado 22 de Feb 2019]; 7(27): 8–13. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007505717302089>

ANEXO 1

DIMENSIONES E INDICADORES PARA EVALUAR LOS RESULTADOS DEL DESARROLLO DE LA HABILIDAD DE DIAGNÓSTICO IMAGENOLÓGICO EN LOS RESIDENTES DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA GENERAL INTEGRAL

Dimensión Cognitiva expresa el nivel de conocimientos necesarios para el desarrollo de la habilidad de diagnóstico imagenológico. Sus indicadores son:

Dominio de la importancia de saber hacer un diagnóstico imagenológico para resolver los problemas de salud.

Dominio del saber cognitivo para hacer un diagnóstico imagenológico.

Dominio de la teoría del saber procedimental para hacer un diagnóstico imagenológico.



Dimensión procedimental expresa el nivel de desarrollo de la habilidad específica de diagnóstico imagenológico. Sus indicadores son:

Operar con las imágenes representadas en el diagnóstico imagenológico

Ejecución de manera adecuada del diagnóstico imagenológico

Dominio y expresión verbal de cómo confirmar o refutar un diagnóstico imagenológico probable.

Dimensión afectivo-motivacional el nivel de desarrollo de las actitudes que evidencian los residentes durante la realización de tareas que exigen el diagnóstico imagenológico.

Sus indicadores son:

Disposición y perseverancia por resolver las tareas que impliquen la realización del diagnóstico imagenológico.

Satisfacción ante la realización de las tareas que impliquen la realización del diagnóstico imagenológico.

ANEXO 1.1

ESCALA ORDINAL PARA LA MEDICIÓN CUALITATIVA DE LOS INDICADORES DE LAS DIMENSIONES ASOCIADAS A LA VARIABLE DEPENDIENTE.

1. Dimensión Cognitiva

1.1 Dominio de la importancia de saber hacer un diagnóstico imagenológico para resolver los problemas de salud

Alto (A) Si conoce el sistema de conocimientos requeridos para el diagnóstico imagenológico, sin demostrar carencias en determinados componentes esenciales. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia elevado con relación al estado deseado

Medio (M): Si expresa carencias poco significativas en cuestiones relacionadas con el sistema de conocimientos requeridos para el diagnóstico imagenológico, susceptibles de



perfeccionamiento. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia aceptable con relación al estado deseado

Bajo (B): Si expresa marcadas carencias relacionadas con el sistema de conocimientos requeridos para el diagnóstico imagenológico. Se corresponde con la apropiación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado.

1.2 Dominio del saber cognitivo para hacer un diagnóstico imagenológico

Alto (A) Si conoce el sistema de conceptos, juicios y razonamientos requeridos para el diagnóstico imagenológico, sin demostrar carencias en determinados componentes esenciales. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia elevado con relación al estado deseado

Medio (M): Si expresa carencias poco significativas en cuestiones relacionadas con el dominio del sistema de conceptos, juicios y razonamientos requeridos para el diagnóstico imagenológico, susceptibles de perfeccionamiento. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia aceptable con relación al estado deseado

Bajo (B): Si expresa marcadas carencias relacionadas con el dominio del sistema de conceptos, juicios y razonamientos re-queridos para el diagnóstico imagenológico. Se corresponde con la apropiación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado

1.3 Dominio de la teoría del saber procedimental para hacer un diagnóstico imagenológico

Alto (A) Si expresa el dominio de saberes conceptuales, busca la comprensión del sistema de conocimiento requeridas para el diagnóstico imagenológico, sin demostrar carencias en determinados componentes esenciales. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia elevado con relación al estado deseado

Medio (M): Si expresa carencias poco significativas en cuestiones relacionadas con la comprensión del sistema de conocimiento requerida para el diagnóstico imagenológico,



susceptible de perfeccionamiento. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia aceptable con relación al estado deseado

Bajo (B): Si expresa marcadas carencias relacionadas con la comprensión del sistema de conocimiento requeridas para el diagnóstico imagenológico. Se corresponde con la apropiación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado

2. Dimensión procedimental

1.1. Operar con las imágenes representadas en el diagnóstico imagenológico

Alto (A): Si expresa el dominio de saberes prácticos, realiza la revisión metódica y sistemática requerida para el diagnóstico imagenológico, sin demostrar carencias técnicas. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia elevado con relación al estado deseado.

Medio (M): Si expresa carencias poco significativas en cuestiones relacionadas con actividades establecidas para dominar una destreza manual requerida para el diagnóstico imagenológico. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia aceptable con relación al estado deseado.

Bajo (B): Si expresa marcadas carencias relacionadas con la capacidad de actuación requerida para el diagnóstico imagenológico. Se corresponde con la apropiación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado.

1.2. Ejecución de manera adecuada del diagnóstico imagenológico

Alto (A) realizan la propuesta de un diagnóstico imagenológico probable., sin demostrar carencias en determinados componentes esenciales. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia elevado con relación al estado deseado

Medio (M): Es sistemática la ejecución de la propuesta de un diagnóstico imagenológico probable, susceptibles de perfeccionamiento. Se corresponde con la apropiación de este saber con un nivel de suficiencia aceptable con relación al estado deseado

Bajo (B): necesitan entrenamiento y ejercitación sistemática la ejecución de la propuesta de un diagnóstico imagenológico probable. Se corresponde con la apropiación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado.



1.3. **Dominio y expresión verbal de cómo confirmar o refutar un diagnóstico imagenológico probable.**

Alto (A) Si demuestra dominio de las acciones y operaciones cómo saber aplicar el conocimiento y expresar verbalmente mediante la semiología imagenológica la aceptación o no del diagnóstico probable. Se corresponde con la aplicación de este saber con un nivel de suficiencia elevado con relación al estado deseado

Medio (M): Si demuestra carencias poco significativas en el dominio de las acciones y operaciones cómo saber aplicar el conocimiento y expresar verbalmente mediante la semiología imagenológica la aceptación o no del diagnóstico probable. Se corresponde con la aplicación de este saber con un nivel de suficiencia aceptable con relación al estado deseado

Bajo (B): Si demuestra marcadas carencias relacionadas con el dominio de las acciones y operaciones cómo saber aplicar el conocimiento y expresar verbalmente mediante la semiología imagenológica la aceptación o no del diagnóstico probable. Se corresponde con la aplicación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado.

1.4. **Dominio y expresión verbal de cómo confirmar o refutar un diagnóstico imagenológico probable.**

Alto (A) Si demuestra dominio de las acciones y operaciones cómo saber aplicar el conocimiento y expresar verbalmente mediante la semiología imagenológica la aceptación o no del diagnóstico probable. Se corresponde con la aplicación de este saber con un nivel de suficiencia elevado con relación al estado deseado

Medio (M): Si demuestra carencias poco significativas en el dominio de las acciones y operaciones cómo saber aplicar el conocimiento y expresar verbalmente mediante la semiología imagenológica la aceptación o no del diagnóstico probable. Se corresponde con la aplicación de este saber con un nivel de suficiencia aceptable con relación al estado deseado



Bajo (B): Si demuestra marcadas carencias relacionadas con el dominio de las acciones y operaciones cómo saber aplicar el conocimiento y expresar verbalmente mediante la semiología imagenológica la aceptación o no del diagnóstico probable. Se corresponde con la aplicación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado.

3. Dimensión afectivo-motivacional

1.1 Disposición y perseverancia por resolver las tareas que impliquen la realización del diagnóstico imagenológico

Alto (A) Si demuestra el dominio de la ejecución del diagnóstico imagenológico desde su juicio, logrando comprender sus logros y deficiencias, y proponerse nuevos propósitos, cualitativamente superiores, sin demostrar carencias en determinados componentes esenciales. Se corresponde con la aplicación de este saber con un nivel de suficiencia elevado

Medio (M): Si demuestra carencias poco significativas en cuestiones relacionadas con la ejecución del diagnóstico imagenológico superior, susceptible de perfeccionamiento. Se corresponde con la aplicación de este saber con un nivel de suficiencia aceptable con relación estado deseado

Bajo (B): Si demuestra marcadas carencias relacionadas con la ejecución del diagnóstico imagenológico desde su juicio, logrando no comprender sus logros y deficiencias para proponerse nuevos propósitos, cualitativamente superiores. Se corresponde con la aplicación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado

3.2 Satisfacción ante la realización de las tareas que impliquen la realización del diagnóstico imagenológico

Alto (A) Si demuestra el dominio de los señalamientos del profesor y el grupo de trabajo; elabora metas para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico a partir de la retroalimentación que deriva de la autoevaluación, sin demostrar carencias en



determinados componentes esenciales. Se corresponde con la aplicación de este saber con un nivel de suficiencia elevado con relación al estado deseado

Medio (M): Si demuestra carencias poco significativas en cuestiones relacionadas con señalamientos del profesor y el grupo de trabajo; elabora metas para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico a partir de la retroalimentación que deriva de la autoevaluación. Se corresponde con la aplicación de este saber con un nivel de suficiencia aceptable con relación al estado deseado

Bajo (B): Si demuestra marcadas carencias relacionadas con los señalamientos del profesor y el grupo de trabajo; elabora metas para el desarrollo de la habilidad diagnóstico imagenológico a partir de la retroalimentación que deriva de la autoevaluación. Se corresponde con la aplicación de este saber con un bajo nivel de suficiencia con relación al estado deseado.

ANEXO 1.1.1

1. ESCALA ORDINAL PARA LA EVALUACIÓN DE LAS DIMENSIONES Y LA VARIABLE DEPENDIENTE

Para la evaluación de las dimensiones cognitiva (I) y procedimental (II)

Alto (A): Todos los indicadores son evaluados de A o dos indicadores son evaluados de A y uno de M

Medio (M): Todos los indicadores son evaluados de M o dos indicadores son evaluados de M y uno de A o dos indicadores son evaluados de M y uno de bajo

Bajo (B) Todos los indicadores son evaluados de B o 2de Bajo y uno de alto, o 2 de bajo y uno de medio.

Para la dimensión afectivo-motivacional (III)

Alto (A): Todos los indicadores son evaluados de A

Medio (M): Todos los indicadores son evaluados de M o un indicador es evaluado de A.

Bajo (B): Todos los indicadores son evaluados de B o un indicador es evaluado de medio



2. ESCALA ORDINAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Alto (A): Todas las dimensiones son evaluadas de A o dos dimensiones son evaluadas de A y una de M.

Medio (M): Todas las dimensiones son evaluadas de M o dos dimensiones son evaluadas de M y una de A o dos dimensiones son evaluadas de M y una de baja

Bajo (B): Todas las dimensiones son evaluadas de B o una dimensión es evaluada de M y dos de B o dos dimensiones se evalúan de B y una de MB o dos dimensiones se evalúan de B y una de M.

.



Perfiles y demandas de profesionales odontólogos matriculados en un área determinada.

Tapia, Gabriela Edith

odtapiagabriela@gmail.com

Medina, María Mercedes

marialuisa1925@gmail.com

Micinquevich, Susana

susmic2003@yahoo.com.ar

UNIVERSIDAD: Universidad Nacional de La Plata.

CARRERA: Odontología

TITULACIÓN OBTENIDA: Magister en Educación Odontológica

AÑO DE DEFENSA: 2022

Resumen

El odontólogo desde su paso por la Universidad, no sólo recibe formación técnica para el cuidado y la promoción de la salud bucal individual, sino también las herramientas para reconocer necesidades en la comunidad y poder analizar e implementar



estrategias para el cuidado integral de la misma; pudiendo asimismo realizar los aportes pertinentes para la gestión de políticas y estrategias sociales que fomenten el alcance de la premisa salud para todos. El objetivo fue determinar la cantidad de odontólogos matriculados en el Distrito I es significativa en una población determinada para atender las necesidades y demandas en salud bucal. En base al diseño de tipo descriptivo, observacional se trabajó con una muestra azarosa de 100 profesionales. Se requirió del registro de datos de odontólogos matriculados en el Distrito I en el Colegio de Odontólogos y la Caja de Seguridad Social para Odontólogos de la Provincia de Buenos Aires. Los cuestionarios se respondieron en forma voluntaria, anónima y bajo conocimiento del objetivo de estudio. Se elaboraron tablas y gráficos para la sistematización de los datos. Además, en este estudio se trabajó en 5 (cinco) regiones dentro de la zona trazada en el mapa de La Plata. Este formato permitió determinar si la cantidad de odontólogos matriculados es significativa en una población determinada (casco urbano de la Ciudad de La Plata) para atender las necesidades y demandas en salud bucal.

Palabras clave: Odontólogos-demandas-salud bucal.

Abstract

The dentist, since his time at the University, not only receives technical training for the care and promotion of individual oral health, but also the tools to recognize needs in the community and be able to analyze and implement strategies for its comprehensive care; also being able to make the pertinent contributions for the management of social policies and strategies that promote the scope of the premise of health for all. The objective was to determine the number of dentists registered in District I is significant in a given population to meet the needs and demands in oral health. Based on the descriptive, observational design, we worked with a random sample of 100 professionals. Data registration of dentists registered in District I in the College of Dentists and the Social Security Fund for Dentists of the Province of Buenos Aires was required. The questionnaires were answered voluntarily, anonymously and with knowledge of the study objective. Tables and graphs were prepared for the systematization of the data. In addition, this study worked in 5 (five) regions within the area drawn on the map of La Plata. This format made it possible to determine if the number of registered dentists is significant in a given population (urban area of the City of La Plata) to meet the needs and demands in oral health.

Keywords: Dentists-demands-oral health.



Introducción

El análisis de las necesidades de una comunidad, es un tema complejo si queremos abarcarlo en toda su magnitud para un área determinada (un País, una provincia, un centro educacional o laboral o un distrito). Cualquiera de estas poblaciones puede ser estudiada para conocer sus necesidades.

En la actualidad, el hombre experimenta determinadas carencias que debe satisfacer para subsistir. La globalización y el constante desarrollo de las tecnologías, múltiples inventos, sus usos, etc., se traducen en nuevas necesidades para la población.

El odontólogo desde su paso por la Universidad, no sólo recibe formación técnica para el cuidado y la promoción de la salud bucal individual, sino también las herramientas para reconocer necesidades en la comunidad y poder analizar e implementar estrategias para el cuidado integral de la misma; pudiendo asimismo realizar los aportes pertinentes para la gestión de políticas y estrategias sociales que fomenten el alcance de la premisa salud para todos.

Debe plantearse, como profesional de la salud, extender acciones de promoción y prevención a todos los grupos de edades; considerar a las enfermedades bucodentales como factores de riesgo, sin dejar de lado las condiciones de vida de la población para poder actuar sobre ellas.

Las competencias que responden los odontólogos provienen de las exigencias de pacientes que son atendidos en clínicas, consultorios particulares y otras modalidades de centros de especialidades. De aquí, estos tres sectores brindan acceso a la salud bucal, y dado que esta es un derecho fundamental del ser humano, es un requisito que los odontólogos tengan una formación de calidad que permita satisfacer las necesidades y demandas de la comunidad.

Objetivo General

- Determinar la cantidad de odontólogos matriculados en el Distrito I es significativa en una población determinada para atender las necesidades y demandas en salud bucal.

Objetivos Específicos

- Monitorear la demanda de atención odontológica en una población determinada.
- Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



- Explorar el grado de satisfacción de la comunidad
- Evaluar la motivación para acrecentar el conocimiento.
- Relacionar los datos para proyectar metodologías de enseñanza y aprendizaje.

Materiales y Métodos

Estudio descriptivo, observacional, con muestreo azaroso.

Variable sociodemográfica

- Género percibido

Variables contextuales:

- Número de profesionales activos. (Por partido, en el Distrito I, La Plata).
- Nivel de Empleo.

Con respecto a la inserción laboral:

- Situación laboral
- Tiempo de inserción laboral

Satisfacción del egreso

- Formación continua

Obtención de datos de las variables estipuladas: Fuentes secundarias:

- Censo 2010

Variables referentes a salud bucal.

- Cobertura en salud.
- Accesibilidad a servicios odontológicos.



Obtención de datos: Fuentes primarias:

- Diseño de instrumentos:
- Encuestas.

- Cuestionarios con preguntas cerradas y abiertas (sometido a juicio de expertos).

En base al diseño de tipo descriptivo, observacional se trabajó con una muestra azarosa de 100 profesionales. Se requirió del registro de datos de odontólogos matriculados en el Distrito I en el Colegio de Odontólogos y la Caja de Seguridad Social para Odontólogos de la Provincia de Buenos Aires. Los cuestionarios se respondieron en forma voluntaria, anónima y bajo conocimiento del objetivo de estudio. Se elaboraron tablas y gráficos para la sistematización de los datos.

En este estudio se trabajó en 5 (cinco) regiones dentro de la zona trazada en el mapa de La Plata. Las regiones fueron divididas:

- Región 1 (Zona 120 y 32).
- Región 2 (Zona 120 y 72).
- Región 3 (Zona 72 y 31).
- Región 4 (Zona 32 y 31).
- Región 5 (Zona Centro).

Este formato permitió determinar si la cantidad de odontólogos matriculados es significativa en una población determinada (casco urbano de la Ciudad de La Plata) para atender las necesidades y demandas en salud bucal.

Resultados

Se realizó un relevamiento de profesionales matriculados en el Distrito I, La Plata. En cuanto al género, predominó el femenino. Considerando que la población de La Plata según el censo 2010 fue de 787.294 habitantes en su zona urbana, se establece una relación de 1 odontólogo para 572 habitantes. Esta relación indica que existe un número significativo de odontólogos para atender la demanda de salud de la población.

El 98% ejerce la profesión, de forma independiente-autónomo; casi la mitad de los encuestados, sigue la modalidad combinada independiente y relación de dependencia; y una minoría sólo en relación de dependencia.



También en forma independiente mediante un porcentaje en Obras Sociales y particular. Podemos destacar que más del 50% han logrado conseguir su primer empleo y pudieron dedicarse exclusivamente al ejercicio de la profesión.

El 91% realiza formación de posgrado, lo cual puede considerarse como un porcentaje muy alto y de mucha relevancia, que destaca a la Institución como formadora de actores altamente calificados. Este hallazgo visualiza que los odontólogos refuerzan y actualizan sus capacitaciones para resolver los problemas de salud bucal.

Los servicios a los cuales recurre para atender la urgencia odontológica, son públicos y en una minoría los consultorios y/o clínicas privadas.

Los resultados sobre la demanda de salud bucal de la comunidad de los lugares explorados muestran que las necesidades de prevención no constituyen una prioridad y que predomina la concurrencia a servicios públicos de salud.

Discusión

La sostenibilidad del sistema de salud reivindica de planificación estratégica y compromiso a largo plazo. Un sistema de salud basado en la APS debiera suponer como el vehículo principal para invertir en la salud de la población, ya sea mediante una atención integral, integrada y continua, como señala la OPS/OMS.

Nos resulta importante que los servicios disponibles deben ser suficientes para responder a las necesidades de salud de la población, que incluya la promoción, prevención, diagnóstico precoz, atención curativa, rehabilitadora y paliativa, enfatizando además el autocuidado.

La OMS ha definido estrategias fundamentales para mejorar la salud bucodental, centrándose en las poblaciones marginadas y de bajos recursos o con más limitaciones para acceder a la atención bucodental. Entre dichas estrategias se incluyen el fortalecimiento de la prevención costo eficaz para el conjunto de la población y la atención primaria de salud centrada en el paciente, como señala WHO

Según Gonzales y Rivas la formación de posgrado es fundamental para la calidad de profesionales, sobretodo en prevención, habilidades, capacidad de comunicación y trabajo en equipo. Es fortalecedor que la encuesta haya revelado que el 91% de los encuestados realizó o realiza instancias diversas de post graduación.

Juegan aquí, un papel preponderante las instituciones formadoras de recursos humanos de calidad, capacitados en todas las disciplinas que hacen el quehacer odontológico y a la producción de investigaciones requeridas por los avances científicos que caracterizan a la ciencia odontológica.



Es importante seguir los lineamientos del año 2020 por WHO sobre que para reducir los trastornos de salud bucodental se requiere una reforma de los sistemas de salud bucodental con el fin de prestar más atención a la prevención y a los tratamientos menores, y descartar los tratamientos dentales invasivos.

Conclusión

Los relevamientos de datos en una determinada población cumplen un rol fundamental en la planificación de programas de intervención para cumplimentar las demandas en Salud Bucal de la Comunidad.

En base a una población de 787.294 habitantes en la zona urbana de la ciudad de La Plata, la relación es de 1 (un) profesional por 572 habitantes. Por ende, es significativa la relación paciente/odontólogo para atender las necesidades de Salud Bucal.

El 98 % de los profesionales de la muestra analizada ejerce en forma independiente. Pero se indica que los lugares de atención más requeridos son los Hospitales Públicos y Unidades Sanitarias (CAPS).

El 91% de los consultados realiza formación de posgrado. Se demuestra lo positivo de las ofertas en posgrado como parte del perfeccionamiento profesional que permitan mantener un calificado y actualizado nivel para atender las demandas. De allí que los resultados son diferentes según el contexto de la muestra analizada.

La relación cantidad de odontólogos/población estudiada indica que existe un número significativo de odontólogos para atender la demanda de salud de la misma. El grado de satisfacción de la población en relación a su demanda de salud bucal es bueno. La muestra estudiada presenta un nivel sociodemográfico de necesidades básicas satisfechas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, vale señalar que el 100% realiza prácticas preventivas esto es producto de la enseñanza y aprendizaje en el camino de grado. La Institución se destaca por tener una Educación extensionista con trabajos de extramuros enfocados en la Prevención. La metodología empleada de enseñanza y aprendizaje es adecuada, no obstante, hay que seguir realizando actualizaciones continuas.

Bibliografía

1- Alves, F. N., de Andrade, C. L., & Vettore, M. V. (2015). Planning oral health care using the sociodental approach and the index of family living conditions: a cross-sectional study



in Brazilian adolescents. BMC research notes, 8, 588. <https://doi.org/10.1186/s13104-015-1564-3>

2- Beaglehole, R. H., & Beaglehole, R. (2019). Promoting radical action for global oral health: integration or independence?. Lancet (London, England), 394(10194), 196–198. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31610-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31610-1)

3- Borisch, B., Lomazzi, M., Moore, M., & Krech, R. (2018). Update on the Global Charter for the Public's Health. Bulletin of the World Health Organization, 96(6), 439–440. <https://doi.org/10.2471/BLT.17.198820>

4- da Silva, R. P., Assaf, A. V., Mialhe, F. L., Mendes, K., Meneghim, M. C., & Pereira, A. C. (2020). Dental caries diagnostic thresholds: Which one? Why? When?. International journal of public health, 65(3), 371–374. <https://doi.org/10.1007/s00038-020-01332-3>

5- Díaz-Bermúdez XP, Bueno F, Sánchez Otero LF, Auer AJ. (2016). Determinantes sociales de la salud y convergencias en agendas de salud de organismos regionales de América del Sur. Rev Panam Salud Publica. 40(5):325-31. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31372>

6- Kearns, C. E., & Bero, L. A. (2019). Conflicts of interest between the sugary food and beverage industry and dental research organisations: time for reform. Lancet (London, England), 394(10194), 194–196. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31277-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31277-2)

7- Moss M., Domenick T. Zero. (2021) Fluoride and Caries Prevention, Editor(s): Ana Karina Mascarenhas, Christopher Okunseri, Bruce A. Dye, Burt and Eklund's Dentistry, Dental Practice, and the Community, W.B. Pages 277-295, ISBN 9780323554848, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323554848000253>

8- OPS. (2019). Organización Panamericana de la Salud. “Salud Universal en el Siglo XXI: 40 años de Alma-Ata”. Informe de la Comisión de Alto Nivel. Edición revisada. Washington, D.C.: OPS. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/50960>

9- OPS. (2017). La Atención de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/primary-health-care>

10- Rivas, M. G. y. (2019). La salud bucal en la República Argentina. Análisis del sector. Universitas Odontologica, 38(80). <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/25627>

11- World Health Organization. (2020). Salud Buco dental. World Health Organization. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>



Transformación Digital en Logística para la eficiencia y transparencia de una OSC

Sánchez Cahuich Adriana Carolina
ingenieria@baolmeca.org

UNIVERSIDAD: Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos

CARRERA: Licenciatura en Ingeniería Industrial

TITULACIÓN OBTENIDA: Ingeniero Industrial

AÑO DE DEFENSA: 2022

Resumen

La presente Tesis aborda la implementación de una metodología para la Transformación Digital en Organizaciones de la Sociedad Civil, considerando el uso de herramientas de tecnología actuales con una perspectiva holística de las áreas que conforman a este tipo de organizaciones, especialmente las de tipo Banco de Alimentos, dónde se llevó a cabo la implementación de las herramientas y metodología elaborada, gracias a la participación de la organización Banco de Alimentos Región Olmeca A.C ubicada Coatzacoalcos al sur del estado de Veracruz.

La puesta en práctica de la ingeniería de las nuevas tecnologías en una OSC es un reto que se enfrenta no solo en México, sino en muchos países, esto debido a que el tercer sector enfrenta más dificultades por los recursos que disponen para invertir en el uso de las nuevas tecnologías, además, como en otros sectores existe la brecha digital entre quienes se encargan de dirigir y los colaboradores de este tipo de organizaciones. Por lo anterior, el trabajo desarrollado propone y muestra los resultados de la implementación de una metodología para la Transformación Digital que considera el análisis de procesos logísticos de la organización, la evaluación del Nivel de Madurez Digital, la elección de herramientas de acuerdo a la evaluación, el análisis de indicadores de eficiencia y uno de los puntos más importantes la transformación cultural de la organización, como parte de la educación y capacitación que permite la disminución de la brecha digital en las organizaciones dando paso a la Transformación Digital integral.



Palabras clave: Logística 4.0, Transformación Digital, Industria 4.0.

Abstract

This thesis addresses the implementation of a methodology for Digital Transformation in Civil Society Organizations, considering the use of current technology tools with a holistic perspective of the areas that make up this type of organizations, especially those of the Food Bank type, where the implementation of the tools and methodology developed was carried out, thanks to the participation of the organization Banco de Alimentos Región Olmeca A.C located Coatzacoalcos in the south of the state of Veracruz.

The implementation of the engineering of new technologies in a CSO is a challenge that is faced not only in Mexico, but in many countries, this because the third sector faces more difficulties due to the resources available to invest in the use of new technologies, in addition, as in other sectors there is the digital divide between those who are responsible for directing and the collaborators of this type of organizations. Therefore, the work developed proposes and shows the results of the implementation of a methodology for Digital Transformation that considers the analysis of logistics processes of the organization, the evaluation of the Digital Maturity Level, the choice of tools according to the evaluation, the analysis of efficiency indicators and one of the most important points the cultural transformation of the organization, as part of the education and training that allows the reduction of the digital divide in organizations giving way to the integral Digital Transformation.

Keywords: Logistics 4.0, Digital Transformation, Industry 4.0.

Texto de la publicación original:

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE COATZACOALCOS

**TITULACIÓN INTEGRAL
TESIS**

**TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LOGÍSTICA PARA LA EFICIENCIA Y
TRANSPARENCIA DE UNA OSC**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**



PRESENTA:
ADRIANA CAROLINA SÁNCHEZ CAHUICH
17081123

ASESOR:
M.T.I. ALÍ PÉREZ GÓMEZ

COATZACOALCOS, VERACRUZ. 14 DE FEBRERO DEL 2022

Contenido

Índice de Figuras

OBJ.

Índice de Tablas

Abreviaturas y Siglas Usadas

A.C. Asociación Civil

BA. Banco de Alimentos

BARO. Banco de Alimentos Región Olmeca.

CEMEFI. Centro Mexicano para la Filantropía

ENAFI. [Encuesta Nacional de Filantropía y Sociedad Civil](#)

ISFL. Instituciones Sin Fines de Lucro.

ITESCO. Instituto Tecnológico Superior De Coatzacoalcos.

KPI. Key Performance Indicator (Indicador clave de desempeño)

MMD. Modelo de Madurez Digital.

OSC. Organización de la Sociedad Civil



PEI. Programa Emergente Insumos

PIB. Producto Interno Bruto

TD. Transformación Digital.

TICS. Tecnologías de la Información y Comunicación.

Capítulo I. Marco Referencial

1. Antecedentes

Las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) han sido durante muchos años un pilar importante de desarrollo social en el país, contribuyendo a erradicar temáticas que si no fuera porque existen no se hubieran atendido.

A lo largo del tiempo las OSC, han ido mejorando sus modelos de atención y hoy en día conforman en conjunto el Tercer Sector de la sociedad, pues si bien no generan utilidades, si generan un importante impacto en la economía del país.

Por lo anterior, su desarrollo e implementación de mejoras también ha sido necesario como cualquier empresa y se han visto en la necesidad de evolucionar casi al mismo ritmo, estandarizando procedimientos tanto operativos como legales y hoy en día con las nuevas tendencias de innovación en tecnología.

Considerando el último punto, las OSC al formar parte importante de la sociedad también son afectadas por los cambios en las dinámicas sociales, que hoy en día implican en su gran mayoría el uso de tecnologías en forma de dispositivos y programas que en la actualidad ya no son un extra, sino que ahora forman parte del día a día, obligando a todos los sectores a transformarse a la nueva era digital.

Así, cada vez son más las empresas, instituciones y organizaciones que dentro de sus pilares tienen a los recursos tecnológicos como resultado del proceso hacia lo que se conoce como Transformación Digital, el cual están considerando gran parte de ellas sin importar si son de reciente creación o simplemente quieren modernizar sus procesos.



Con esos antecedentes, es que se llega al punto en el que el Tercer Sector entra y tiene la necesidad de ser parte de la Transformación Digital. Sin embargo, el reto como cualquier otro giro empresarial es ¿cómo lograrlo? O que influye para este sector ser parte de esta transformación. Si bien en México existen ya existe una gran cantidad de OSC, de igual manera el número sigue incrementando y como se ha mencionado, también la diversificación de los problemas atendidos. Por ello, es que se considera

relevante el enfoque en uno de los giros de las OSC que son los Bancos de Alimentos y que actualmente en la región sur del estado de Veracruz ha surgido.

Este se trata del Banco de Alimentos Región Olmeca (BARO), una Organización de la Sociedad Civil (OSC) constituida, que desde finales del 2020 inició actividades formales como banco de alimentos en respuesta a la necesidad de apoyo a la comunidad surgida a partir de la pandemia por el COVID-19, la cual fue una iniciativa apoyada por varias instituciones educativas, dentro de ellas el Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos (ITESCO) que ya estaba trabajando en proyectos de apoyo a la comunidad como lo fue el Programa Emergente Insumos ITESCO. Fue entonces que se realizó la alianza entre las iniciativas para atender el problema social que estaba aquejando a la sociedad.

Como parte de la alianza, se hizo un proyecto de investigación para analizar la logística de BARO y su funcionamiento para poder adaptar más el Programa Emergente Insumos ITESCO (PEI ITESCO) al trabajo que se estaba realizando para apoyar a la comunidad. Ya que si bien El PEI ITESCO, tenía una visión hacia la industria 4.0 la validación dentro de los procesos involucrados en la cadena de suministros de BARO, permitieron encontrar áreas de oportunidad e incluso nuevas ideas de innovación para complementar el PEI ITESCO que beneficie a los beneficiarios de BARO.

De lo anterior, se permitió la colaboración de estudiantes que se involucren de manera más interna en el trabajo de BARO, permitiendo un estudio más profundo que permitió como resultado el presente trabajo.



2. **Antecedentes de la organización objeto de estudio**

La logística ha tomado un papel muy relevante en las empresas e industrias en los últimos años, si bien desde sus inicios siempre ha representado un elemento vital, en este momento debido a los avances en tecnología y la competitividad creciente, es más evidente la inversión de recursos con el fin de tener un flujo más eficiente de producción a lo largo de toda la cadena de suministro.

Por su parte, en el ámbito de las OSC, a pesar de que el objetivo no sea la percepción de ingresos, la logística también cumple un papel muy importante, ya que, de ella depende en este caso, que la cadena de suministro desde las donaciones hasta los beneficiarios sea eficiente y sobre todo que permita una trazabilidad transparente.

En el caso del BARO, desde su surgimiento, uno de los pilares fundamentales ha sido la transparencia, ya que al ser una organización que no depende de ningún tercero, ni político, religioso o de otra índole, depende totalmente de la credibilidad que le brindan los beneficiarios al recibir la misma cantidad de kilos que en un principio fueron registrado como donaciones. Lo cual ha logrado a través de la estructuración de un sistema contable-administrativo, así como de procesos que establecieron de manera empírica desde que comenzaron sus labores operativas en septiembre del 2020.

Lo anterior, da como resultado la necesidad de estructurar procedimientos que puedan ser medibles para la posterior evaluación de su cumplimiento, lo que permita generar mayor credibilidad a la organización. Por ello, es necesario que, en el estudio de implementar la transformación digital, primero se esclarezcan los procesos actuales que han sido formados de manera orgánica por la organización, se analicen, se definan de manera concreta a través de objetivos estratégicos que den pauta a la generación de resultados clave y medibles en todos los niveles, ya que de esa forma será posible identificar las funciones y las líneas de acción en las cuáles la tecnología pueda tener un impacto positivo.



3. **Justificación y Limitación del Estudio**

La Industria 4.0, también denominada Cuarta Revolución Industrial, consiste en emplear de forma intensiva las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la industria y organizaciones. La logística es sin duda una de las áreas estratégicas para beneficiarse de todo lo que ofrece la revolución de la Industria 4.0. Esto debido a que la tecnología vino a agilizar los procedimientos que eran llevados a cabo de forma manual, lo que va *ad hoc* con los objetivos que tiene la logística dentro de la cadena de suministro de cualquier empresa, industria u organización.

Por otro lado, es relevante destacar que en función de los avances en tecnología y la generación de información, una actividad importante para el ámbito de la ingeniería hoy en día es la interpretación de los datos, ya que derivado de esto las empresas han verificado que esto permite de una manera más objetiva realizar mejoras continuas, detección de fallas, holguras del proceso, así como la logística que puede representarse en rutas críticas. Tal como se hace mención por varios autores, la información es poder. Entonces surge una contradicción, pues tanta información puede ser confusa y poco útil si no se tiene la directriz de cómo y qué hacer con la información que contribuya a su vez a cumplir los objetivos planteados de las empresas.

En la actualidad, brindar y recopilar información es algo que se realiza de manera muy fácil gracias a los teléfonos celulares. Esto provocó una generación de información masiva de datos, lo que dio origen a lo que hoy se conoce como Big Data, que hace referencia a la masificación de datos variados que, de manera convencional no podría ser tratado, sino a través del uso de las nuevas tecnologías.

En el caso de las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), los datos y la información en general, se pueden considerar parte de las bases que le hacen funcionar, ya que, de no existir datos impactantes de afectaciones o inconvenientes en la sociedad, su operatividad no tendría básicamente una razón de ser. Sin embargo, como cualquier empresa, las OSC también están en un estado de transformación y adaptación a la nueva



era digital, viendo como también, desde hace unos años tienen presencia en canales de comunicación digitales que aprovechan para recibir apoyos y credibilidad de la sociedad. Pero a pesar de ese primer paso, en una OSC y sobre todo una del giro de banco de alimentos, está inmersa la necesidad de control de variables que sigue su cadena de suministro desde las donaciones hasta las entregas. Es ahí, donde tienen cavidad las metodologías que pueden ser complementadas con herramientas tecnológicas que permitan hacer uso de la información obtenida a lo largo de la cadena de suministro para optimizar los procesos y actividades, que le permitan tener una trazabilidad más transparente de los apoyos.

Por lo tanto, el planteamiento de la transformación digital, en una OSC puede significar un gran cambio, con el fin de utilizar la información para beneficio de la trazabilidad, siempre y cuando se identifique de manera acertada los procedimientos específicos a intervenir por la tecnología, así como los datos a recabar para su tratamiento, que son los objetos a estructurar y establecer en el presente estudio, considerando los antecedentes de investigación y el proyecto de logística de PEI Insumos ITESCO inicialmente como referencia.

1. **Limitación del estudio**

Retomando los párrafos anteriores, se puede denotar que en un mundo tecnológico en el que se desempeñan las empresas y organizaciones, la tecnología se convierte en un factor clave para que sean más competitivas, al adaptarlas a los procesos de logística con el fin de aprovechar al máximo los datos que surgen y utilizarlos a favor del cumplimiento de sus objetivos de mejora.

En el caso de las OSC a pesar de ser sin fines de lucro y no generar como tal una utilidad a través de la eficiencia de los procesos, la recopilación de los datos que generan a lo largo de su cadena de valor, puede ser una herramienta muy útil para la transparencia de la organización, además de que efectivamente, mayor eficiencia, que si bien no se traduce en una utilidad monetaria, si les permite agilizar la toma de decisiones para que



puedan contribuir de manera más ágil en la cobertura de apoyos de acuerdo al giro de la OSC.

Para lograrlo, actualmente ya existen muchas herramientas que pueden ser de utilidad en la adquisición y tratamiento de la información. Lamentablemente, en la digitalización del tercer sector aún existe una brecha debido a que se ha generalizado la idea de que, implementar medios digitales o recursos tecnológicos implica costos muy altos, que por ser OSC y no generar ingresos, significan una meta más complicada.

Por esa razón, el presente estudio busca ser una guía para las OSC en los elementos que puede conllevar la Transformación Digital en la logística de su cadena de suministro. Razón por la cual, debido a la variedad que existe en los modelos de cadena de valor de las OSC, este estudio se ha enfocado en las organizaciones de tipo banco de alimentos, ya que como muestra para referencia de la implicación y el uso de herramientas, el estudio se llevó a cabo en el contexto del Banco de Alimentos Región Olmeca A.C, ubicado al sur del estado de Veracruz.

Por lo anterior, a lo largo de este trabajo se analizarán los elementos de la cadena de suministro de BARO y todo su contexto para finalmente obtener una metodología a seguir en el camino que representa la Transformación Digital y su impacto para los beneficios de la organización que se verán traducidos en mayor transparencia y eficiencia para el apoyo de los beneficiarios que atienden.

4. Objetivo de la Investigación

Aplicar la Transformación Digital en Logística para la Eficiencia y Transparencia de una OSC.

1. Objetivos específicos

- Plantear procesos de planeación estratégica mediante una cadena de suministro en una OSC utilizando la logística actual aplicada a la trazabilidad de sus productos.



- Formular las herramientas tecnológicas necesarias para el cumplimiento de objetivos estratégicos y que puedan ser implementadas para la transformación digital de la OSC.
- Verificar a través del establecimiento de KPI la correlación de la transformación digital en procesos de la cadena de suministro, con la medición de la eficiencia y transparencia de la OSC.
- Generar la estructura de funcionamiento y la conexión de los procesos en la planeación estratégica de la OSC con las herramientas de transformación digital propuestas.

5. **Hipótesis**

La Transformación Digital aplicada en la logística de la planeación estratégica de las Organizaciones de la Sociedad Civil permite mayor eficiencia y transparencia en los procesos a lo largo de su cadena de suministro.

6. **Variables de la investigación**

1. **Variables independientes**

- Logística de procesos en una OSC como BA:

Medir las condiciones socioeconómicas bajo los estándares del sistema de gestión tecnológica para los tipos de OSC que tienen la función como Banco de Alimentos.

2. **Variables dependientes**

- Transformación Digital en una OSC:

Asignar las condiciones del proceso operativo en los sistemas de gestión para los procesos, actividades y tareas de las funciones de una OSC en los ámbitos de los recursos humanos, cultura organizacional e infraestructura Tecnológica.

3. **Variables cuantitativas**

- Eficiencia en los procesos:



Optimizar el grado de Innovación y Desarrollo para la Transformación Digital de acuerdo a los índices de gestión en los procesos administrativos para indicar las Dimensiones de Gestión Tecnológica.

4. **Variables cualitativas**

- Transparencia en los procesos:

Planear la gestión estratégica para la competitividad e innovación de los procesos de creación, desarrollo, transferencia y uso de la tecnología.

Capítulo II. Planteamiento del Problema

1. **Planteamiento del problema**

En los últimos años, el mundo ha visto una transformación acelerada en la forma de realizar distintas actividades cotidianas. Esto, está dado principalmente por la evolución de las nuevas tecnologías y las tendencias que surgieron, sobre todo, a partir de la pandemia por el COVID-19 que llegó a maximizar la necesidad de la digitalización para la comunicación de las diferentes áreas y procedimientos dentro de las empresas y organizaciones.

Por lo anterior, cada vez más empresas están llevando sus procedimientos a la digitalización, para obtener los beneficios que esto ofrece. Lamentablemente, la brecha digital aún es amplia para muchas por falta de conocimiento de los recursos que realmente les brinden beneficios y sean productivos de acuerdo al giro de la empresa.

Para el caso de las OSC, el tema de la digitalización, también tiene un gran impacto para sus procedimientos, ya que al igual que una empresa, la gestión de su información y los datos que recaban son fundamentales para el funcionamiento óptimo de la organización,



a pesar de ser sin fines de lucro, también requieren un control estricto de la trazabilidad de los recursos que brindan de apoyo.

Sin embargo, al ser organizaciones que dependen muchas veces de financiamiento externo y tienen como prioridad la adquisición de otros recursos, a diferencia de las

empresas con fines lucrativos, que invierten en tecnología para su eficiencia, muy difícilmente se pone énfasis en esta área a pesar de tener grandes beneficios para su cadena de suministro.

Actualmente, debido a la necesidad, surgieron empresas que tienen planes preferenciales mínimos o nulos para las OSC, entonces, surge el reto de implementar las herramientas correctas y necesarias, ya que otro de los errores comunes es la inversión en sistemas que no son totalmente aprovechados, además de que, es una realidad que, aunque se quiera, no todos los procesos pueden ser digitalizados. Por lo tanto, es necesario realizar previamente un análisis de la planeación estratégica en relación con la cadena de suministro y verificar donde realmente es necesaria la implementación de herramientas tecnológicas.

2. Preguntas de Investigación

Una de las principales preguntas a responder en este trabajo es:

- ¿Qué procedimientos de las áreas de una OSC pueden ser parte de la transformación digital de acuerdo con su planeación?

Lo que nos conduciría a la cuestión de saber cuáles serían las herramientas necesarias en los distintos procedimientos:

- ¿Qué tecnologías de software o hardware son las óptimas a implementar en los procedimientos identificados?

Derivado de lo anterior, sería necesario fundamentar el cómo se haría respondiendo lo siguiente:

- ¿Qué metodologías o protocolos serían considerados para implementar las herramientas de transformación digital?



Finalmente, la última pregunta está relacionada con el resultado del impacto que tendría la implementación de la transformación digital:

- ¿Cuáles son los KPI de impacto posterior a la implementación de la transformación digital?

3. Línea de Investigación

1. Implementación y Desarrollo de sistemas de Gestión.

Un sistema de gestión, permite la integración de todos los procesos requeridos para la satisfacción de la política de la calidad, relacionando todas las áreas de manera organizada y sistemática para optimizar la divulgación del conocimiento de los elementos que involucran a todo un sistema.

Este estudio se encuentra dentro de la línea de investigación de la gestión desde la perspectiva de la información adquirida a través de las organizaciones, con la finalidad de poder procesarla para generar tomas de decisiones basadas en análisis de datos para aumentar la eficiencia de los procesos en las distintas áreas.

Capítulo III. Revisión de la Literatura

1. Reseña Histórica

Banco de Alimentos Región Olmeca, se fundó como una OSC en 2014 a través de un grupo de mujeres que tenían la voluntad de apoyar a su comunidad, con el nombre de “Beneficencia San Felipe de Jesús”. En ese momento, funcionó de manera orgánica y cumplió por un tiempo con su objetivo, pero debido a diferentes variables sociales, dejó de funcionar en 2018. Fue hasta finales de 2020, cuando un grupo de empresarios en conjunto con la alianza de instituciones, retomaron el proyecto, orientándolo de manera más concreta hacia el giro de banco de alimentos.

Así fue como inició sus operaciones BARO en 2021, que fue el primer año formal que tuvo de operaciones con el enfoque principal de apoyar a la mayor cantidad de población



y seguir procedimientos que le permitieran la credibilidad social a través de la transparencia de sus procedimientos. Pero también, derivado de las actividades en el primer año se identificaron las áreas de oportunidad, tanto en la parte administrativa como operativa.

Por lo anterior, su segundo año de operaciones (2022) lo establecieron como el de fortalecimiento de la organización, uniéndose como parte de, al Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI) institución a la que pertenecen aproximadamente 1,413 fundaciones y organizaciones de todo el país.

El CEMEFI brinda apoyo a las organizaciones a través de capacitaciones, certificaciones, vínculos, convocatorias, con el fin de fortalecer a las OSC y que funcionen de una manera más optima involucrando incluso las nuevas tecnologías, lo que enfatiza la necesidad de actualización y la transformación digital también en las OSC para obtener resultados más eficientes.

1. **Evolución de las OSC en México**

Si algo caracteriza a México, es el sentido de solidaridad y atención que pone con empeño cuando surge un desastre ya sea dentro o fuera del país, se ha observado durante años, la gran organización social que existe por el compromiso de ayudar en situaciones catastróficas. Sin embargo, también en el país se puede observar de manera constante, un panorama de una sociedad desconfiada que no tiene la cultura de donar de manera frecuente y menos poner en disposición de terceros, apoyos que consideran cada uno puede aportar de manera particular.

Esa realidad, ha sido fruto de diferentes sucesos políticos históricos, que desde los inicios de la constitución del país han generado polémicas.

La ENAFI arroja resultados que explican el fenómeno que sucede en México con respecto a las actividades relacionadas con la filantropía, mencionando que, en parte, este se da por dos factores: la relativamente débil infraestructura institucional que moviliza y canaliza



la ayuda y la solidaridad, y la alta desconfianza que se tiene en las pocas instituciones que se dedican a esos propósitos. (Layton, 2010, pág. 15)

A pesar de las creencias sociales, es importante mencionar que, poco a poco se fue comprendiendo la necesidad de constituir organizaciones de apoyo de manera más formal, ya que, en principio, como se mencionaba en el párrafo anterior, las voluntades eran más bien organizadas de forma individual y orgánica, lo cual por obviedad no podría rendir frutos a largo plazo.

Lo anterior, se pudo visualizar de una manera más representativa a partir del movimiento estudiantil de 1968, el terremoto en 1985 y la movilización prodemocrática de 1988, momentos en los que los mexicanos comenzaron a organizarse y tomaron un papel mucho más activo dentro de la sociedad. (Layton, 2010, pág. 12) Por lo que se pueden considerar como los momentos que dieron la pauta al surgimiento de las Organizaciones de la Sociedad Civil en el país.

De esa forma fueron surgiendo poco a poco más organizaciones, aunque en comparación con otros países de Latinoamérica, México siempre estuvo por debajo. Esto es medido, mediante el PIB aportado por lo que se conoce ahora como el tercer sector también denominado sector sin fines de lucro. La cual en principio tuvo porcentajes de participación muy por debajo en comparación con todo el PIB ingresado al país, pero eso con el tiempo fue cambiando.

En el 2014, de acuerdo con datos del INEGI, las OSC o instituciones sin fines de lucro (ISFL) en México representaron el 3% del Producto Interno Bruto (PIB). Sin embargo, aún no se cuenta con el número necesario de OSC en el país respecto a la cantidad total de población. En México, solamente existen un total de 60 mil 205 instituciones sin fines de lucro privadas, cifra que en un país con cerca de 120 millones de habitantes resulta marginal comparada con otros países de la región. Chile, por ejemplo, cuenta con más de 100 mil OSC y una población de 18 millones de personas. (Mendoza, 2017)



2. Evolución de la logística

La logística desde sus inicios hasta ahora, ha ido tomando diferentes enfoques. En principio como se ha estudiado, su primera época de apogeo se dio durante las guerras, donde los generales y militares, utilizaban más que estrategia, el estudio de la logística de sus ataques para conquistar territorios.

A principios del siglo XX y hasta los años setenta, la logística tomó dos etapas diferentes diferenciadas por la situación de la Segunda Guerra Mundial. Durante la primera etapa,

el sentido de la logística estaba direccionado principalmente, hacia el almacenamiento y distribución (transporte principalmente) de productos de la agricultura a la ciudad que carecían de importancia. (Servera-Francés, 2010)

Fue posterior a la Segunda Guerra Mundial, que la función logística se enfocó hacia el sector empresarial con el fin de alcanzar nuevos mercados, distanciados geográficamente, además de permitir mayor eficiencia en los costos que implicaba la logística de transporte y almacenamiento hasta ese momento. (Gutiérrez, 1998 como se citó en Servera-Francés, 2010)

Para los años de 1980, la Logística integraba la cadena de suministros reconocida como la Logística entre Compañías, creando por primera vez la Logística Integral entre la cadena de suministros, donde las empresas se unen para desarrollar o unir las respectivas logísticas internas unificando objetivos parciales pero comunes. (Escuela Superior de Guerra, s.f)

A partir de lo anterior, ya se comenzaban a mencionar nuevos términos como la cadena logística y sus componentes dentro de los cuales entra el aprovisionamiento, almacenamiento, procesado y por último la distribución, considerando la logística no sólo en el último eslabón sino a través del estudio de toda la cadena como en su momento lo hicieron los generales en las guerras de manera orgánica.



Entonces, tomando el concepto desde el ámbito empresarial, la logística permite la calidad de entrega de un producto al cliente, considerando no solo la operación de entrega sino todo el proceso que lo condujo a ella, por lo cual la logística, se desarrolla como una distribución física que reduce costos al tiempo que aumenta las ventas de mercancías en diferentes lugares del mundo, exponiendo ventajas reales y permitiendo la competitividad de las empresas. (Escuela Superior de Guerra, s.f)

Ya en la actualidad, la logística además de tomar mayor relevancia para los procesos en las empresas también ha sido parte de la transformación de lo que se conoce hoy como industria 4.0. Ya que, en las últimas dos décadas en los países de América Latina y el Caribe, con el objetivo de reducir los costos logísticos y el tiempo asociado, en el ámbito de los trámites aduaneros, se han emprendido importantes esfuerzos para avanzar en la digitalización de los procesos de la logística portuaria (Valdés Figueroa, 2020), siendo un ejemplo de cómo se va avanzando en los sectores para la facilitación de comercios y seguir incrementando la globalización.

3. **Uso de tecnología en la logística**

Como se ha mencionado, la logística es parte de todos los procesos involucrados a lo largo de toda la cadena de suministro, para asegurar que el producto llegue al consumidor final de manera eficiente.

Con el tiempo, debido a la relevancia que tiene se fue viendo la necesidad de complementar las actividades con el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) que permitieran mayor eficacia en el cumplimiento de las actividades que conlleva.

1. ***Aprovisionamiento***

En el aprovisionamiento, por ejemplo, que se refiere al cumplimiento de entrega de los insumos necesarios para la producción del producto final, existe una gran cantidad de información que es necesaria gestionar para tener mejor control de las entradas.



Para este proceso, las soluciones que las tecnologías de la información y la comunicación aportan para hacer más eficiente la función, se centran en dos aspectos diferentes (Lobato, 2013, pág. 16):

- Gestión interna del proceso.
- Colaboración directa y automática entre cliente y proveedor.

De los cuales, los sistemas principalmente cuentan con las siguientes funciones:

- Cálculo de la demanda.
- Cálculo del stock actual.
- Generación automática de pedidos.
- Envío de pedidos mediante el correo electrónico.
- Control de los pedidos en marcha.
- Ficheros de proveedores.

2. **Almacenamiento**

En el almacén, se involucran tres procesos distintos que van de la mano con todo el proceso, estos son las entradas, el control de stock y las salidas, que van relacionadas por el control de los productos ya sean materias primas o productos terminados. Por tanto, es preciso utilizar sistemas de ubicación que, respetando las características físicas de la mercancía, optimicen el espacio del almacén, el control de la mercancía y la circulación. (Lobato, 2013)

3. **Procesado**

En esta parte de la cadena de suministro en donde también interviene la logística, es necesario hacer hincapié que la tecnología implementada va en función del producto y del giro de la empresa ya que no todas producen lo mismo y por ende la tecnología a implementar en el procesado para cada una es diferente e incluso especial.

A pesar de lo anterior, se sabe que actualmente, la revolución de la tecnología en la maquinaria de procesos también ha sido un factor relevante de competitividad entre las



empresas existentes debido a la eficiencia que ha significado para quienes la han implementado.

Por esa razón hoy en día, la tecnología aplicada a la maquinaria industrial avanza a pasos agigantados. Esta maquinaria resulta muy necesaria para todo tipo de procesos de fabricación y manufactura. Sus funciones se orientan a la producción y servicios y bien implementadas con parámetros estandarizados y economías de escala conforman un tipo de maquinaria que se distingue de la doméstica. (Mahenor, s.f.)

4. **Distribución**

La distribución es el eslabón que más se reconoce como parte de la logística, sin embargo, solo es una de todas las áreas en las que esta participa. Pero también por ello es que se puso principal atención desde los inicios en analizarlos procedimientos de distribución como un área de mejora para eficientar costos y tiempos, lo cual se vio muy beneficiado por la tecnología.

En el caso de las aplicaciones dirigidas a la distribución, estas se encargan de gestionar las ventas de la empresa centrándose en las siguientes tareas: gestión de stocks y almacenes, movimientos de mercancías entre almacenes, agrupación de clientes por áreas de entrega, empaquetado, etiquetas de envío, múltiples direcciones de envío por cliente, control mediante la utilización de los códigos de barras EAN 13, 14, 39 y 128 y desarrollo de sistemas de trazabilidad. (Lobato, 2013, pág. 159).

4. **Transformación Digital**

La transformación digital, es un referente hacia los cambios a los que se someten las empresas y organizaciones en la actualidad. Si bien es cierto, esa transformación la han ido realizando desde los primeros años de la globalización, que significó la generación de mayor competitividad a nivel internacional sobre todo para las grandes corporaciones, es claro que en la actualidad, es un proceso que no está limitado al tamaño o giro empresarial, sino ya es más una necesidad para poder subsistir en el medio.



La Transformación digital, ha surgido a partir de los efectos combinados de varias innovaciones digitales que generan nuevos actores, estructuras, prácticas, valores y creencias que cambian, amenazan, reemplazan o complementan las reglas que existen dentro de organizaciones, ecosistemas, industrias o sectores (Hinings, Gegenhuber, & Greenwood, 2018)

Así pues, es común que en esta época la palabra innovación en las empresas, sea parte de la planeación para ofrecer mejores servicios en los que la tecnología se convierte en uno de los elementos requeridos para el desarrollo empresarial, debido a que su implementación facilita la producción y prestación de servicios, (Alvarado Peña, Ávila, & Barón Chivara, 2021, pág. 20) pero implica también un cambio en el funcionamiento de la organización y la forma en que se llevan a cabo sus procedimientos.

Aunque la transformación digital es un proceso de cambio que han estado realizando muchas empresas desde hace varios años, la realidad es que la mayoría han llevado a cabo esta transición de manera orgánica, es decir, haciendo planeaciones de acuerdo con sus requerimientos sin seguir una metodología específica. De acuerdo con varios autores, existen apenas contribuciones de métodos sistemáticos como metodología de investigación sobre Transformación digital, mientras es más frecuente encontrar modelos conceptuales, marcos de trabajo y estrategias; y mucho más frecuentes, estudios de caso enfocados a áreas muy puntuales (Gebayew, 2018)

5. **Logística 4.0**

Derivado de la inmersión de elementos digitales a lo largo de la cadena de suministro, como se mencionó en los párrafos anteriores, para la eficiencia de la logística en diversas empresas, poco a poco las empresas han ido escalando de nivel hasta llegar a lo que hoy se conoce como la logística 4.0.

Si bien el término, comenzó a tomar fuerza en los últimos años, ha sido resultado de una evolución en las empresas. Así, esta línea de investigación nace de la llamada Industria 4.0 porque adapta las nuevas tecnologías, en particular la robótica, el aprendizaje automático de las máquinas, la informática y el internet de las cosas, entre otras,



considerada un nuevo paradigma en la industrialización por la integración de los entornos físicos y digitales en las empresas. (Posada S. H., 2019)

El uso de este término se usa para referirse al uso de la innovación logística acompañada de sistemas ciber-físicos (CPS), se relaciona también con los productos y servicios “smarts”, además, busca la optimización de los procesos logísticos tanto de entrada como salida compatible con sistemas “Smart” y la utilización de Softwares y bases de datos, puede entenderse como una red interconectada de procesos. (Barreto, Amaral, & Pereira, Industry 4.0 implications in logistics: an overview., 2017)

Se caracteriza por su capacidad de optimización de tiempo y recursos, trazabilidad de la cadena, seguridad e integridad de los datos, así como una adecuada interoperabilidad entre distintos actores humanos y digitales. Este ecosistema digital es propicio además para la innovación, la generación de nuevos servicios y modelos de negocio basados en el conocimiento que favorecen un comercio más sostenible social y ambientalmente. (Barleta, Pérez, & R., 2019)

El Internet de las Cosas (IoT) así como el Big Data son los que impulsan esta cuarta innovación, además de tener como principal objetivo reducir mano de obra y estandarizar la Gestión de la Cadena de Suministros (Maslarić, Nikoličić, & Mirčetić, Logistics Response to the Industry 4.0: the Physical Internet. Open Engineering, 2016)

2. **La normatividad**

1. **Nivel de Institucionalidad en las OSC**

De acuerdo con el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI,) la institucionalidad para las OSC permite reflejar el nivel de desarrollo de la gestión de la organización, mencionando que, es a través de ella que se muestra el compromiso que tiene la organización con las personas que apoya y todos los elementos que la componen. Además, propone una serie de requerimientos necesarios que señalan el grado de institucionalidad (Tabla 1), lo cual es un punto importante de referencia para las OSC, pues de no tener un grado alto de institucionalidad se complica el ajuste de cambios hacia una transformación digital sobre una base que no está establecida.



Tabla 1. Tabla de elementos a considerar para que una organización tenga mayor nivel de institucionalidad. Fuente: (CEMEFI, IMJUVE, 2017)

Elementos que hacen a una organización tener un mayor nivel de institucionalidad

- a) Obtener la autorización para emitir recibos deducibles (ser una donataria autorizada).
 - b) Contar con la CLUNI.
 - c) Definir la misión, visión y objetivos institucionales y compartirlos con todos los miembros de la organización.
 - d) Rendir cuentas a través de un informe anual de resultados y ejercicio de recursos.
 - e) Construir un Consejo Directivo o Patronato diferente al equipo profesional.
 - f) Contar con voluntarios involucrados activamente en los programas.
 - g) Asegurar que los órganos de gobierno sean activos y conduzcan estratégicamente institución.
 - h) Contratar a personal profesional experto y cumplir con sus derechos laborales.
 - i) Llevar a cabo una planeación estratégica y una evaluación anual de los resultados.
-

2. Madurez Digital de la OSC

Los procesos de cambio en las empresas, sin importar el enfoque, deben partir de un punto para poder comprender la visión de hasta dónde se quiere llegar. En el caso de la transformación digital, sucede la misma situación, por lo cual, es necesario que la inversión en el desarrollo de capacidades digitales esté muy bien alineada a la estrategia de las empresas (Techsoup, 2021)



Por ello el primer paso, para iniciar el gran camino de la Transformación Digital en las OSC, como en cualquier empresa, es el diagnóstico de Madurez Digital en el cual se encuentra la organización.

3. Establecimiento de planeación estratégica

De acuerdo con el CEMEFI (2017), la planeación estratégica es una guía de trabajo que permite actuar y tomar decisiones de forma eficiente, lo cual fortalece la filosofía institucional. Por esa razón, es vital que, para iniciar un proceso de Transformación Digital, dentro de la planeación estratégica se tenga direccionado un lineamiento estratégico hacia la necesidad de qué tipo de tecnología necesita la organización social, posterior a su diagnóstico de madurez digital, para que el plan esté adecuado a la cultura organizacional y al pensamiento estratégico de su equipo de líderes. (Techsoup, 2021)

3. Gestión

1. Estructuración de una OSC

Las OSC en México, poco a poco se han ido constituyendo como un eslabón importante para la sociedad, por su impacto en la cultura social y en parte también en la economía. Lamentablemente uno de los problemas que se han identificado en el tercer sector, por

ser organizaciones que surgen mayoritariamente por la motivación de atender una problemática, es que se constituyen de manera orgánica al no tener una formalidad de planeación y gestión para su dirección.

Incluso algunos investigadores señalan que el tercer sector en México se caracteriza por coincidir en dos puntos: 1) hay una práctica deficiente de transparencia y rendición de cuentas sistemática tanto al interior de las organizaciones como hacia afuera; y 2) la baja profesionalización de las OSC. (Martínez Ramos, Rodríguez Maya, & Escobedo Cisneros, 2014)

Lo anterior, se traduce en un gran problema para el seguimiento de los procesos que llevan a cabo dentro de las organizaciones y que tienen relación con la eficiencia de su cadena de suministro, lo que a su vez se refleja en el grado de transparencia que brindan



en la rendición de cuentas a la sociedad, pues como toda empresa el descontrol no permite analizar los problemas y áreas de oportunidad, derivando de ello la importancia que debería tener la profesionalización de actividades y procedimientos en este sector.

Por esas razones, han surgido organizaciones como CEMEFI (Centro Mexicano para la Filantropía) que nació en 1988 y desde entonces se ha dedicado a incentivar la participación ciudadana en OSC dentro de un marco de legalidad, institucionalidad y transparencia, brindando capacitaciones, cursos, guías y facilitando de manera general a las asociaciones miembro la construcción de una gestión formal y controlada.

En los requerimientos propuestos por el CEMEFI (Tabla 1), se resaltan varios elementos que forman la parte fundamental para que organización se profesionalice y siga creciendo en otros aspectos. Tal como se menciona, es indispensable primero construir una institución firme, que trascienda en el tiempo para posteriormente seguir con otro pilar fundamental que es la administración de la OSC (CEMEFI, IMJUVE, 2017).

1. **Transparencia en las organizaciones**

Como ya se ha mencionado en párrafos, la transparencia en las organizaciones es un trabajo que se está reconstruyendo en la actualidad, debido a que en el contexto

particularmente latinoamericano, se ha visto involucrado en diferentes escándalos, debido a la malversación de los recursos y su vinculación con partidos políticos y el Estado, lo que trae como consecuencia que se ponga en duda la función social de estas organizaciones y su legitimidad. (Gálvez, M, Caba, & López, 2012)

Dada la importancia de la transparencia y la necesidad del manejo eficiente de los escasos recursos que reciben las ONG, estas deben ofrecer información que evidencie que la transparencia mejora la eficiencia con la que utilizan estos recursos, dirigiéndose hacia las partes interesadas, especialmente a los donantes. (Rocha Valencia & Martínez Vélez, 2021)



Si se busca una definición para la palabra “transparencia”, de acuerdo con la RAE es: “algo claro, evidente, que se comprende sin duda, ni ambigüedad”, de esta definición se puede entender la relevancia de la objetividad en la información para que pueda considerarse clara y transparente.

De acuerdo con Valencia & Vélez (2021) se pueden considerar tres dimensiones de la transparencia, referentes a la parte organizacional, a las actividades y la economía de las organizaciones.

Sin embargo, existen entidades con modelos de evaluación para la transparencia como AIT (Acreditación en Institucionalidad y Transparencia) CEMEFI, que en México es la más difundida en relación con la transparencia de las OSFL (Organizaciones Sociales sin Fines de Lucro). (Hernández Baqueiro, 2012). Además, de otras como “Los Principios de Transparencia y Buenas Prácticas” de Confío que son recomendaciones en materia de gobernanza, transparencia e institucionalidad para OSC. Se trata de indicadores basados en estándares internacionales alineados a ICFO (International Committee on Fundraising Organizations) adaptados al contexto mexicano, que dan respuesta a las demandas de información de los donantes (particulares o institucionales) sobre las OSC. (Confío, s.f.)

Los principios y buenas prácticas propuestos por la Organización se resumen en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2. Principios de Transparencia y Buenas Prácticas. Fuente: Propia elaborado con información del sitio web oficial Confío.org

Principio	Implicaciones
1. Claridad y Divulgación de la Misión.	<p>A. La organización cuenta con una misión bien definida, formalizada y accesible al público en general.</p> <p>B. Todas las actividades de la organización están encaminadas al logro de la misión.</p>



- 2. Planeación y Seguimiento de las Actividades.**
- A.** La organización cuenta con un plan estratégico y/o un plan operativo anual, que incluye todas las áreas de la organización, del cual tiene conocimiento y la aprobación del órgano de gobierno.
 - B.** El órgano de gobierno compara anualmente los resultados obtenidos con los objetivos planificados.
 - C.** La organización cuenta con mecanismos formales para el seguimiento de su actividad y sus beneficiarios
 - D.** La organización define indicadores que son utilizados por el órgano de gobierno para conocer el impacto de sus actividades.
-
- 3. Funcionamiento y Regulación del Órgano de Gobierno**
- A.** El órgano de gobierno está constituido por un mínimo de 5 miembros.
 - B.** El órgano de gobierno se reúne por lo menos 4 veces durante el año con la asistencia física o por videoconferencia de sus integrantes. Asistirán la mayoría de los miembros al menos a una reunión durante el año.
 - C.** Cada uno de los miembros del órgano de gobierno asiste en persona o por videoconferencia al menos a una de las reuniones realizadas durante el año.
 - D.** Los miembros del órgano de gobierno se renuevan con cierta regularidad.
 - E.** Más del 60% de los miembros del órgano de gobierno participa sin recibir ingresos de la organización o entidades vinculadas.
 - F.** La organización cuenta con mecanismos para evitar posibles conflictos de interés entre sus miembros y sus proveedores, socios y/o aliados.
 - G.** La organización lleva un registro adecuado de las reuniones de su órgano de gobierno



H. La presidencia y la dirección de la organización son ocupadas por personas distintas sin relación de parentesco.

A. La organización facilita información sobre sus principales fuentes de financiamiento, de origen público como privado, y las cantidades aportadas por las mismas.

4. **Transparencia Pluralidad en el Financiamiento.**

B. El mayor financiador de la organización le otorga menos del 50% de los ingresos totales durante los últimos dos años.

C. La organización realiza actividades para la diversificación de fuentes de financiamiento.

A. Se conoce la distribución de los recursos relacionados con la misión, la administración y la procuración de fondos.

B. La organización lleva un registro de los ingresos y costos de las actividades de procuración de fondos.

C. La organización respeta la voluntad de sus donantes estableciendo los controles que le permiten comprobar el destino de los donativos etiquetados o de uso restringido.

5. **Control en la Utilización del Patrimonio.**

D. Los estados financieros auditados y sus notas se elaboran conforme a las Normas de Información Financieras Mexicanas y se presentan en el órgano de gobierno.

E. La organización cuenta con políticas de aprobación de gastos y/o de compras.

A. La organización elabora un presupuesto anual que conoce el órgano de gobierno.

B. El órgano de gobierno compara el presupuesto anual con el cierre del ejercicio.

6. **Sostenibilidad Financiera.**

C. La organización presenta una estructura financiera suficientemente equilibrada.

D. La organización tiene un nivel razonable de recursos



disponibles respecto a sus gastos. En caso de contar con efectivo restringido, éste será aprobado por el órgano de gobierno

E. En caso de contar con inversiones financieras, éstas siguen criterios de prudencia razonable

-
7. Comunicación e Imagen Fiel en la Información.
- A.** Las actividades de comunicación, procuración de fondos e información pública reflejan de manera fiel la misión y la realidad de la organización y no inducen a error.
- B.** La organización elabora un informe anual de actividades que pone a disposición de sus públicos de interés e informa proactivamente al donante sobre la actividad.
- C.** La organización cuenta con una página web completa y actualizada.
- D.** Los estados financieros auditados se encuentran a disposición del público en general.
- E.** La información de la organización se encuentra disponible en los sitios de los registros oficiales.

-
8. Participación de sus Voluntariado.
- A.** La organización cuenta con voluntarios para el desarrollo de sus actividades.
- B.** La organización define las actividades que pueden realizar los voluntarios y cuenta con un plan de formación.

-
9. Cumplimiento de las Obligaciones Legales y Fiscales.
- A.** La organización cumple con sus obligaciones ante la autoridad hacendaria y de seguridad social.
- B.** La organización cumple con la normativa de protección de datos personales.

Si bien, dentro de los principios se denotan muchos elementos de tipo cualitativo, también conllevan mucho de tipo cuantitativo que dependen de la información directamente que genera la organización a través de las actividades y proyectos que se llevan a cabo para la cobertura de los beneficiarios.



Como se menciona en la adaptación de los principios de la Fundación Lealtad para Colombia: Principio 6) *“Detalle de los proyectos: las ONG se dedican a gestionar proyectos hacia personas o grupos vulnerables, con esta variable se busca evidenciar si en la información que se brinda de cara a los grupos de interés se detallan aspectos importantes de los diferentes proyectos, tales como:*

- a. Personas o grupos que se benefician, es decir, los beneficiarios de los proyectos.*
- b. Personas u organizaciones que se financian de los diferentes proyectos.*
- c. Si en los proyectos se muestra claramente el presupuesto ejecutado.*
- d. Tiempo en el cual fue ejecutado el proyecto.”* (Rocha Valencia & Martínez Vélez, 2021)

2. Eficiencia de las OSC

A pesar de no ser empresas con fines lucrativos, como ya se ha mencionado, el nivel de eficiencia de una OSC es un indicador relevante que de hecho va relacionado con la transparencia como lo mencionan los siguientes autores citados. En el ámbito de las OSC, la eficiencia se puede definir como el grado que dedican a los recursos disponibles a su misión; es decir, se identifica el porcentaje promedio de cada donación asignada a los beneficiarios de la organización. (Parsons, 2003)

Como se han mencionado en párrafos anteriores, uno de los puntos que permiten la transparencia, es la comunicación de los resultados obtenidos en las actividades y proyectos realizados, se podría pensar que los esfuerzos de comunicación implicados en el mantenimiento de la transparencia, también pueden consumir recursos, lo

que reduce la eficiencia; sin embargo, la transparencia puede motivar una mejor gestión e incentivar mayores donaciones. (Rocha Valencia & Martínez Vélez, 2021)

Ahora bien, como se analizó en el tema anterior, las OSC tienen una gran diversidad de giros dada la diversidad de sus actividades, motivo por el cual, para abordar estos conceptos, como la eficiencia, en este contexto no puede dependerse exclusivamente de la información financiera, como sucedería en las empresas. Ya que, en las OSC, los



remanentes, en caso de haberlos, habrán de reinvertirse en la institución. (Godínez Gutiérrez, 2013)

Así, analizado lo anterior y de acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo citado en (Godínez Gutiérrez, 2013) y otros autores, en la evaluación de eficiencia “(la proporción que refleja una comparación entre los resultados logrados y los costos sufragados para el cumplimiento de las metas)”, proponen los siguientes indicadores:

- Costo por servicio o programa proporcionado;
- Costos generales en relación con los costos totales del servicio o programa;
- Productos por empleado;
- Costo por cliente atendido;
- Ausentismo del empleado y tasas de recambio de personal;
- Tasas de terminación de programas;
- Frecuencia de avería de los sistemas;
- Puntualidad de la prestación de servicios.

Sin embargo, también otros autores analizaron que muchos de los indicadores propuestos por autores se basan en teorías y no métodos empíricos, de todo eso, la autora Leicy en 2010, a partir del análisis de propuestas de otros autores que citó en sus obras, concluye que existen dos intenciones diferentes al medir la efectividad de las organizaciones: Jerarquizar un conjunto de ellas y comprender los procesos causales.

Además, propuso que la efectividad de las organizaciones puede darse a través de la interrelación de los ámbitos que deben de ser medidos por los indicadores, clasificando

en cuatro grandes grupos o “dominios”, y afirma que la efectividad no es la suma de las partes, sino todas ellas y las relaciones que guardan entre sí (Godínez Gutiérrez, 2013):

1. Gestión organizacional. Que implica conceptos de liderazgo, planteamiento estratégico y cultura organizacional.



2. Diseño y ejecución de programas. Logro de objetivos y metas, empleo de indicadores, pertinencia, medición de universos de trabajo, gasto y costo-beneficio.
3. Receptividad respecto del entorno. Congruencia con valores culturales, sociales y económicos de la comunidad que se sirve, influencia del sistema de donadores, obtención de fondos.
4. Redes y alianzas. Cultura de colaboración, sinergia del sector.

Estos grupos propuestos por la autora, pueden ser un referente para la creación de indicadores, al desglosar las descripciones como otras subcategorías, entendiendo que es necesario la adaptación a los conceptos en la organización, por ejemplo el planteamiento estratégico, que ya se ha mencionado es uno de los pilares de las OSC, cada una lo estructura de acuerdo a sus necesidades, por lo que también se puede concluir que la eficiencia si puede ser medida a partir de modelos, sin embargo, no puede ser algo definitivo por la variabilidad que puede existir en las organizaciones y sus objetivos.

3. **OSC de tipo Banco de Alimentos**

Como se ha visto, las OSC surgen principalmente por la necesidad de atención a una problemática y un grupo de personas solidarias con organización para mitigar el problema, por ello, se conoce que existe una gran variedad de líneas de acción de las OSC, podemos encontrar que estas desarrollan diversas actividades de producción y distribución de bienes y servicios, excluyendo el auto beneficio y el beneficio mutuo (Chávez Becker & González Ulloa, 2018)

Así, de acuerdo con Ley Federal De Fomento A Las Actividades Realizadas Por Organizaciones De La Sociedad Civil en el artículo 5 se menciona una clasificación de

las OSC en México de acuerdo con las actividades que pueden realizar, las cuales son las siguientes:

I. "Asistencia social



- II. Apoyo a la alimentación popular;
- III. Cívicas, enfocadas a promover la participación ciudadana en asuntos de interés público;
- IV. Asistencia jurídica;
- V. Apoyo para el desarrollo de los pueblos y comunidades indígenas;
- VI. Promoción de la equidad de género
- VII. Aportación de servicios para la atención a grupos sociales con discapacidad
- VIII. Cooperación para el desarrollo comunitario
- IX. Apoyo en la defensa y promoción de los derechos humanos
- X. Promoción del deporte
- XI. Promoción y aportación de servicios para la atención de la salud y cuestiones sanitarias
- XII. Apoyo en el aprovechamiento de los recursos naturales, la protección del ambiente, la flora y la fauna, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la promoción del desarrollo sustentable a nivel regional y comunitario, de las zonas urbanas y rurales
- XIII. Promoción y fomento educativo, cultural, artístico, científico y tecnológico
- XIV. Fomento de acciones para mejorar la economía popular
- XV. Participación en acciones de protección civil”
- XVI. Prestación de servicios de apoyo a la creación y fortalecimiento de organizaciones que realicen actividades objeto de fomento por esta ley
- XVII. Promoción y defensa de los derechos de los consumidores, y
- XVIII. Las que determinen otras leyes.

De lo anterior, se puede notar que al menos en la clasificación que México tiene para las OSC, va en función de las actividades que puede realizar y su objetivo social en general.

Para el caso del presente estudio como se ha mencionado, prácticamente se está haciendo el enfoque en el número II Apoyo a la alimentación popular, debido a que se

está detallando el análisis en un banco de alimentos, que precisamente su actividad principal es brindar asistencia social a través de alimentos.



Para comprender mejor se presente la definición de banco de alimentos se puede definir según la página del gobierno como: *“Los bancos de alimentos son entidades sin ánimo de lucro que reciben y recogen alimentos excedentes de comercios, empresas o personas para repartirlos con las personas que los necesitan”*. (Compartido, 2017)

2. **Planeación estratégica en las OSC**

La planeación estratégica es un método utilizado en las empresas con el fin de establecer métodos que permitan a la organización al cumplimiento de sus objetivos en un periodo de tiempo, generalmente de tres a cinco años, de acuerdo con un promedio, sin embargo, es importante considerar al establecer el periodo, el contexto actual de constante cambio que se enfrenta.

De acuerdo con el CEMEFI (2017), la planeación estratégica es una guía de trabajo que permite actuar y tomar decisiones de forma eficiente, que fortalece la filosofía institucional y apoya a la organización en el logro de sus objetivos.

La planeación estratégica, es un tipo de planeación que forma parte de todo el proceso administrativo en una OSC y como se ha mencionado se caracteriza por la visión a largo plazo del cumplimiento de objetivos estratégicos y específicos que sirven de base y sustento para la planeación táctica y operativa.

La planeación táctica se deriva de la planeación estratégica y sirve para organizar el uso adecuado de los recursos y alcanzar las metas correspondientes a las diferentes áreas de la institución. Mientras que la planeación operativa sigue los lineamientos establecidos por la planeación táctica y su función consiste en plantear y asignar actividades detalladas, incluso a nivel de tareas, que desarrolla el personal operativo de la organización. (CEMEFI, 2018)

A partir de la “Guía para la administración de una OSC/Centro Mexicano para la Filantropía” proporcionada por el CEMEFI, se presenta en la siguiente tabla la



comparación de las características de los tipos de planeación planteados para el análisis de la relevancia que tienen dentro de las organizaciones.

Tabla 3. Comparación de características de los tipos de planeación en una OSC. Fuente: Propia.

Características de los tipos de planeación en una OSC

<i>Planeación estratégica</i>	<i>Planeación táctica</i>	<i>Planeación Operativa</i>
<ul style="list-style-type: none"> Sirve para establecer los objetivos y metas a largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> Sigue los lineamientos de la planeación estratégica y es de mediano plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> Sigue los lineamientos establecidos por la planeación táctica. Es a corto plazo
<ul style="list-style-type: none"> Es responsabilidad del nivel directivo (aunque los jefes de área o los puede incluir al equipo operativo). 	<ul style="list-style-type: none"> Es responsabilidad de los coordinadores de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> Son actividades muy detalladas a ejecutar por el personal operativo.
<ul style="list-style-type: none"> Se centra en temas amplios y duraderos. 	<ul style="list-style-type: none"> Se refiere a un área específica de actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> En general se refiere a cada una de las unidades en que se divide un área de nivel medio de la organización.
<ul style="list-style-type: none"> Busca la efectividad y la sustentabilidad de la organización por muchos años. 	<ul style="list-style-type: none"> Busca principalmente la coordinación de recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> Busca la implementación de tareas específicas por el personal operativo.

De manera más objetiva, se puede verificar en la Tabla 2 que más que ser diferentes, los tres tipos de planeaciones son consecuencia de la otra, permitiendo concretar el primer paso administrativo.

Para el caso del presente estudio, para poder llevar a cabo el proceso de transformación digital, es importante poner especial atención en los dos últimos tipos de planeación, que son la táctica y la operativa, en donde tiene un papel importante la logística de la cadena



de suministro de acuerdo a la organización. Pues, aunque la digitalización de los procesos es a nivel operativo, la planeación táctica es el primer referente al consultar con jefes de áreas la estructura de los procesos y posteriormente con la parte operativa se detallan las actividades de manera más específica, con el fin de atender las necesidades reales y no cometer el error de establecer automatizaciones que no tengan una finalidad. Lo cual se analizará más adelante.

3. **Modelos de Madurez de Transformación Digital**

La eficacia de la transformación digital en una empresa u organización no depende de qué tan grande o cuánta inversión esté dispuesta la empresa a poner a la tecnología que se pretende implementar, sino es más una cuestión de planeación y estructuración de metodologías adecuadas, pues se sabe que la empresa no depende solo de elementos materiales sino también humanos, que realmente son la clave, al ser quienes pondrán en práctica los cambios que permitan que esta transformación tenga éxito.

Como menciona (Rojas, 2019) “Sabemos que es más un asunto de personas y estrategia que de tecnología”.

Motivo por el cual, muchas de las metodologías existentes con enfoque en la Transformación Digital (TD), proponen como previo al proceso de transformación, la implementación alguno de los Modelos de Madurez Digital. Un modelo de madurez digital facilita a las empresas la evaluación objetiva de sus procesos. Los resultados y las conclusiones que pueden extraerse del uso del modelo constituyen la base para los análisis de objetivos y las mejoras de los procesos, así como para el proceso de transformación digital en general (GBTEC, 2020). Con ellos, se analiza no sólo de la capacidad de la empresa de forma operativa, sino incluso de los recursos humanos y su estado actual en la empresa.

Algunos de los modelos propuestos por diversos autores para la medición de la madurez digital de la empresa, son los siguientes.



La página oficial de Project Management Institute (PMI), propone un Modelo de Madurez de Transformación Digital (MMTD) que abarca seis ámbitos y cinco niveles de madurez (Chapter, 2019). Los ámbitos que abarca se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. Ámbitos del MMTD. Fuente propia con información de página web PMI Santiago, Chile.

Ámbitos	Propósito
Gobernanza y Liderazgo	Mide el soporte ejecutivo/directivo, la autorización, los procesos de información y el detalle de los roles y responsabilidades.
Organización	Mide la cultura de la organización, incluida la orientación al cliente, la innovación, el apetito por el riesgo y la atención a la gestión del cambio, especialmente las funciones del personal.
Cultura e Innovación	Mide la voluntad y la capacidad de imaginar nuevos servicios y productos, y nuevas formas de prestación de servicios; nivel de proactividad y deseo de evaluar e implementar nuevas tecnologías, procesos de negocio y modos de trabajo.
Tecnología	La idoneidad de las plataformas tecnológicas subyacentes, programas y sistemas que apoyan los otros pilares.
Capacidades y habilidades	Mide la capacidad de ser digitalmente maduros; recursos, capacidad y competencias del personal, acceso a la tecnología adecuada, plan de capacitación, políticas y procedimientos de apoyo.
Conocimiento (insights)	Evalúa el uso de datos de clientes y negocios para medir el éxito e informar la estrategia.

A su vez, se define que, del estudio de los ámbitos, los resultados se han clasificado en cinco niveles, mostrados en la siguiente imagen:



Figura 1. Niveles establecidos en MMTD con sus características. Fuente: (Chapter, 2019)

De acuerdo con el análisis, el MMTD, como todos los modelos de madurez permite, hacer un diagnóstico a las organizaciones en cuanto a su preparación para abordar las iniciativas que surgen de la Transformación Digital. En el artículo de la página de PMI, se menciona que este modelo es sustentado también con información de Skill Framework for the Information Age (SFIA) “marco internacional que define las competencias requeridas por profesionales en funciones relacionadas con las tecnologías de la información y comunicaciones y que permitirá a las organizaciones abordar el trabajo de transformación digital” que permite ser un referente para definir un modelo general para empresas que siguiendo una línea de procedimental para la TD, requieren conocer el diagnóstico de su estado previo a realizarlo.

Es importante destacar, que el MMTD, analizado en el párrafo anterior tiene un potencial enfoque en las empresas que preferentemente son con fines de lucro, debido a la naturaleza de los términos empleados en los ámbitos que claramente incitan a la productividad que permita la utilidad de las empresas.

Sin embargo, para el caso de este estudio, al tratarse de los OSC, si bien el modelo puede ser adaptable se hizo la búsqueda de un MMTD enfocado en el contexto en el que se desarrolla una OSC u ONG sin fines de lucro. Así, se encontró un estudio realizado por la Asociación Española de Fundaciones (AEF) que detectó cuatro niveles de madurez que se presentan en la siguiente Figura 2 con sus características.

Figura 2. Niveles de Madurez en tercer sector en TD. Fuente: Propia con información del estudio AEF.

4. Transformación Digital

Como se ha mencionado en el capítulo anterior, la Transformación Digital (TD) de las empresas, es un proceso que tiene varios años dándose en diferentes tipos de empresas.



El concepto Transformación Digital ha cobrado un creciente interés en la última década a nivel mundial, debido a la necesidad de adaptación de los procedimientos para ser óptimos y competitivos. Claramente, esto se vio más en principio en las empresas más grandes, sin embargo, poco a poco se ha ido extendiendo incluso a las PYMES.

Con lo anterior, podemos entender la relevancia que tiene hoy en día la TD sobre todo posterior a la pandemia por el COVID-19, que maximizó la necesidad de digitalizar procedimientos, para poder subsanar la dificultad de trabajo presencial, que en esos momentos se convirtió en virtualidad. Para poder comprender, el amplio panorama que ha involucrado es necesario que, antes de continuar con los aspectos relevantes de TD en ámbito de las OSC, es importante entender la definición que distintos autores desde diferentes perspectivas proponen de la TD.

De acuerdo con (Barleta, Pérez, & R., 2019) en el Boletín FAL (Facilitación, Comercio Y Logística En América Latina Y El Caribe):

“La transformación digital, se refiere a la materialización de cambios en los procesos existentes, para hacerlos más eficientes, mejorando la toma de decisiones a partir de los grandes volúmenes de información relevante que las nuevas tecnologías disponibles hacen factibles de gestionar”.

Por otro lado, (Morakanyane, Grace, & O’Reilly, 2017) citado en (Fernández, 2020) se define la TD como:

“Un proceso evolutivo que entrega capacidades y tecnologías digitales para habilitar modelos de negocio, procesos operacionales y experiencia del cliente con vistas a crear valor”

También otro enfoque, si bien no una definición tal cual, si una perspectiva, se menciona en el libro Transformación digital: cómo las empresas y los profesionales deben adaptarse a esta revolución, en donde se menciona que: *“La transformación digital aprovecha al máximo los datos para convertirlos en conocimiento. Además, se basa en tres ejes*



fundamentales: la experiencia del cliente, los procesos operativos y los modelos de negocio” (Slotnisky, 2016)

Analizando las tres definiciones, anteriores se puede concluir a partir de ellos, que la TD es un proceso de cambios en los procesos de la organización establecidos, en los cuales se implementan diferentes herramientas tecnológicas que permiten optimizar la toma de

decisiones en diferentes ámbitos de la empresa a través de los datos recopilados por la tecnología implementada.

De igual manera, es importante destacar que, la mayoría de los enfoques de la TD son relativos a los recursos humanos, la experiencia del cliente y la agilidad, que se considera son más frecuentes en la literatura originada desde los negocios. (Fernández, 2020)

1. Transformación Digital en las OSC

La transformación digital (TD) ha llegado a las ONG también denominadas del tercer sector o OSC, igual que lo ha hecho en el resto de los sectores de la economía. Es un hecho que las entidades no lucrativas disponen de tecnología a su alcance y que esta tiene la capacidad de aportar valor a cada organización. (Caralt, Carreras, & Sureda, 2017)

La transformación digital surge de los efectos de diversas innovaciones digitales generando nuevas prácticas y estructuras que cambian las pautas existentes dentro de las organizaciones. (Suarez Quevare & Tacanga Figueroa, 2021).

En la actualidad el Tercer Sector se encuentra en un nivel bajo de adaptación de la digitalización en comparación a las organizaciones mercantiles. Para que el Tercer Sector pueda abordar los nuevos retos digitales, las fundaciones deberán desarrollar un plan de acción, empezando por la definición de la estrategia digital y la implementación de una transformación organizativa alineada, que permita realizar los cambios necesarios en la fundación. (Asociación Española de Fundaciones, 2019)



En el Informe de la Asociación Española de Fundaciones (2019), también se hace hincapié que en el Tercer Sector debe asimilar la transformación digital como una herramienta de inserción en todos los ámbitos que permitirá alcanzar un mayor grado de sensibilidad en la sociedad.

En una organización, la transformación digital vista de una manera práctica sería la integración de la tecnología necesaria en todas las áreas funcionales que conlleva a su vez cambiar tanto la forma de trabajar como la forma de atender y ofrecer valor al público

objetivo, alineados en todo momento a unas iniciativas estratégicas previamente definidas. (Asociación Española de Fundaciones, 2019)

Es importante que las organizaciones sociales, comiencen a conocer la innovación digital, que aprovecha el potencial de la tecnología para transformar tanto el funcionamiento interno de las organizaciones como los servicios y productos que ofrecen, está revolucionando el paradigma social y causando grandes disrupciones en muchos sectores.

En una organización, la transformación digital vista de una manera práctica, sería la integración de la tecnología necesaria en todas las áreas funcionales que conlleva a su vez cambiar tanto la forma de trabajar como la forma de atender y ofrecer valor al público objetivo, alineados en todo momento a unas iniciativas estratégicas previamente definidas. (Asociación Española de Fundaciones, 2019)

1. **Retos en las OSC**

A pesar de la necesidad de adaptación por parte del tercer sector, como se ha mencionado, evidentemente de igual forma que el sector económico, las OSC presentan retos debido al contexto en el que se desempeñan, tanto las organizaciones como las personas que colaboran con ellas.

Hablando del contexto de las personas, en las organizaciones mayormente se tiene como cliente a grupos de personas que muchas veces no cuentan con acceso a servicios como



el internet que es de inicio, el elemento principal del que surge la tecnología. Por ello, una de las limitantes principales limitantes en la TD para las OSC es la brecha digital que existe para las personas que atiende, ya sea por la falta de acceso a los servicios o por falta de conocimiento para aprovecharla en favor de lo que se requiere. (Figura 3)

Figura 3. Retos de las organizaciones en la TD por la brecha digital. Fuente: (Plataforma de ONG de Acción Social, 2021)

De igual manera, para llevar a cabo la TD, en el estudio presentado por la AEF, a pesar de no mencionar ámbitos específicos para la medición de los niveles de madurez, visto en apartados anteriores de su estudio, mencionan que de acuerdo a sus resultados las

áreas donde existen retos para la TD, dentro de los cuales se encuentran la estrategia, organización, marketing y posicionamiento, procesos y herramientas. Los cuales se explican en la Tabla 5.

Tabla 5. Retos enfrentados en las organizaciones del tercer sector en la TD. Fuente propia con información de (Asociación Española de Fundaciones, 2019)

Ámbito	Descripción
Retos estratégicos	<p>Las fundaciones, en su mayoría, cuentan con un plan estratégico. Sin embargo, presentan una serie de carencias, tales como: falta de enfoque claro, falta de objetivos a nivel operativo, falta de mediciones de impacto o falta de alineación con las iniciativas digitales. Estas carencias suponen un primer reto relevante ya que tienen un impacto directo en las otras cuatro dimensiones al no contar con el liderazgo requerido por parte de los roles clave de la organización. El segundo reto al que se enfrenta el tercer sector es la dificultad de mantener su sostenibilidad financiera; al disminuir el financiamiento público las fundaciones deben ser capaces de captar los fondos privados necesarios.</p>



Retos organizacionales

La organización común del tercer sector es burocrática y cuenta con una estructura vertical. Esta organización se considera tradicional y contradictoria a las necesidades del mercado actual. Las fundaciones se conforman principalmente por equipos de perfiles humanitarios enfocados en la realización de proyectos e interacción con el beneficiario final. La falta de roles técnicos y/o especializados, así como de gestores de proyectos, complica la eficiente realización de las tareas de gestión de la fundación y obstaculiza la implementación de la transformación digital en el sector

Retos de posicionamiento

El tercer sector debe garantizar su posicionamiento en la sociedad para asegurar su continuidad. Las fundaciones tienen el reto de construir y mantener una reputación basada en la integridad. La falta de entendimiento de la sociedad sobre la actividad del Tercer Sector, la hace a ésta susceptible al recibir noticias perjudiciales o críticas del sector. La sociedad no consigue distinguir entre información verídica y falsa y generaliza un hecho englobando a todo el sector, aun cuando involucre solamente a una persona u organización específica.

Retos en operatividad (procesos)

El tercer sector se caracteriza por hacer un uso eficiente de sus recursos; sin embargo, es consciente de que algunos de sus procesos actuales son rígidos y no han sido renovados. Se identifica como un área de oportunidad en su operativa la introducción de metodologías y herramientas que les permitan simplificar y sistematizar los procesos. Debido a la antigüedad de los procesos es necesario enfocarlos al público objetivo y sus necesidades actuales.

Herramientas

El reto de las fundaciones es encontrar herramientas con un precio accesible que se adapten a sus necesidades específicas. El coste de la tecnología ha ido disminuyendo haciendo más viable su adopción y el potencial aumento de la eficiencia operativa y disminución del coste



administrativo justificaría la inversión inicial. La principal barrera identificada para la implementación de nuevas herramientas es la falta de conocimiento sobre las alternativas de soluciones existentes, ligado a que no existe un rol con perfil tecnológico en las fundaciones.

5. **Industria 4.0**

Todo el tiempo el mundo está en constante cambio, el humano ha ido evolucionando, actualmente, en medio de la llamada cuarta revolución industrial, el modelo de negocios asociado al comercio exterior da un nuevo giro, poniendo el énfasis en la calidad de los servicios, donde la gestión de información es un continuo y donde las fronteras tanto entre actores como entre países son cada vez más difusas, permitiendo una gestión en tiempo real de las cadenas de suministro. (Barleta, Pérez, & J., 2019)

Pero en términos generales, ¿a qué hace referencia la industria 4.0? La Cuarta Revolución Industrial, que hoy en día se vive, se asocia con la informatización y digitalización de la producción, y con la generación, integración y análisis de una gran cantidad de datos a lo largo del proceso productivo y del ciclo de vida de los productos. (Basco, Beliz, Coatz, & Garnero, 2018, pág. 24)

De igual forma, en otra revista de investigación se menciona que, el término industria 4.0 se refiere a un nuevo modelo de organización y de control de la cadena de valor a través del ciclo de vida del producto y a lo largo de los sistemas de fabricación apoyado y hecho posible por las tecnologías de la información. El término industria 4.0 se utiliza de manera generalizada en Europa, si bien se acuñó en Alemania. También es habitual referirse a este concepto con términos como "Fábrica Inteligente" o "Internet industrial". (del Val Román, 2016)

Al leer ambas posturas por diferentes autores, es evidente la relevancia que tiene el papel de la tecnología o como lo maneja el autor de manera general la digitalización de diferentes procesos que están involucrados a través de toda la cadena de suministro de



cualquier producto o servicio que se brinde con la finalidad de optimizar los procesos para obtener mejores resultados a nivel empresarial.

Sin embargo, aunque ya suena muy conocido el concepto, la realidad es que ha representado un gran reto para las diferentes empresas, motivo por el cual las nuevas generaciones de estudiantes profesionales sobre todo en rubros como la ingeniería industrial tienen la responsabilidad de la actualización en diferentes rubros y procesos para la automatización de la cadena de suministro. Como lo menciona los siguientes autores:

“La industria 4.0 y la manufactura inteligente son parte de una transformación, en la que las tecnologías de fabricación y de la información se han integrado para crear innovadores sistemas de manufactura, gestión y formas de hacer negocios, que permiten optimizar los procesos de fabricación, alcanzar una mayor flexibilidad, eficiencia y

generar una propuesta de valor para sus clientes, así como responder de forma oportuna a las necesidades de su mercado.” (Cortés, Landeta, & Chacón, 2017)

6. Entorno de la industria 4.0

Ya que se ha tratado de manera general, es necesario conocer la magnitud de lo que abarca la industria 4.0 y su gran impacto literalmente en el mundo de las industrias y el negocio actual, ya que como se sabe está compuesto de varios elementos que han evolucionado en diferentes rubros dando lugar a la siguiente revolución, que hoy en día se está viviendo de manera más notoria a raíz de los fenómenos como la pandemia por el COVID-19.

Es necesario saber, que este nuevo paradigma industrial abarca un conjunto de desarrollos tecnológicos, como CPS, IoT, Robótica, Big Data, Cloud Manufacturing y Realidad Aumentada, que influirán tanto en productos como en procesos, permitiendo mejoras de eficiencia y productividad entre las empresas que adoptarán este tipo de tecnologías (Schmidt, y otros, 2015)



Sicut diversos autores lo mencionan, la industria 4.0 está conformada por diferentes avances tecnológicos en distintos rubros como se muestra en la ilustración 4 todos ellos con el objetivo de optimizar y mejorar los procesos actuales en diferentes momentos de la cadena.

Ilustración 5. Desarrollos tecnológicos que abarca la industria 4.0.

Fuente: <https://tecnica2jcp.com.ar/courses/industrias-4-0/>

1. Big Data.

Todo el entorno de la industria 4.0 sin duda ha ido revolucionando la cadena de suministros y por ende la logística, sin embargo, es importante hacer hincapié en la raíz del funcionamiento de cualquier sistema o tecnología, que son los datos de información generados, por lo cual, se puede decir que uno de los avances que está revolucionando todos los procesos, es la recopilación, tratamiento y análisis de datos.

Big Data se refiere al gran volumen de datos, tanto estructurados como no estructurados, que inundan las empresas en el día a día. Puede ser analizado y tratado por las empresas para mejorar sus procesos y rendimiento. (Faus, 2018)

Esto debido a que en todo momento se está generando información valiosa en todos los procesos llevados a cabo en las empresas que antes, por la gran cantidad que se generaba, no era posible tomarla toda en cuenta para las futuras tomas de decisiones lo que disminuía la credibilidad.

En el caso de las organizaciones, la digitalización les permite tener este producto esencial: la generación de datos de calidad. Y es mediante la explotación de estos datos que la innovación digital genera las mayores oportunidades. La analítica digital de datos, apoyada por tecnologías como el Big data o la inteligencia artificial, puede aportar un enorme valor tanto de forma interna como externa a las ONG. (Giménez, 2021)



Hoy en día, gracias a la tecnología es posible el manejo de una gran cantidad de datos que al recopilarlos y analizarlos pueden ser incluso la diferencia entre las mejoras de productividad de una empresa a otra. De esto deriva el término actual “Big Data”.

Se puede clasificar en dos categorías en función de la calidad: intrínseca y contextual.

Los datos intrínsecos se refieren a atributos que son objetivos y nativos de los datos.

Entre estos atributos se puede encontrar precisión, haciendo referencia al grado en que los datos son equivalentes a sus valores reales correspondientes; puntualidad, relacionada con el grado en que los datos están actualizados; coherencia, lo que significa que los datos coinciden en términos de formato y estructura; e integridad, descrita como el grado en que los datos están llenos y completos en contenido, sin datos que faltan.

Por otro lado, los datos contextuales se refieren a atributos que dependen del contexto en el que se observan o utilizan los datos. Estos atributos son relevancia, valor añadido, cantidad, credibilidad, accesibilidad y reputación. (Faus, 2018)

7. **Machine Learning**

Como se ha visto la obtención y conocimiento de los datos son clave para las industrias y sus procesos, sin embargo, cuando ya se tiene la información, ¿qué se puede hacer con ella? ¿cómo puede agilizarse la toma de decisiones?

La información es poder y sin duda está revolucionando todo, entonces para hacer un uso eficiente de ella encontramos el surgimiento del Aprendizaje Automático o también conocido como Machine Learning en inglés, que es una rama de la inteligencia artificial que utiliza algoritmos con el objetivo de automatizar la construcción de modelos analíticos. Se basa en la idea de que los sistemas pueden aprender de observaciones pasadas, identificar patrones, tomar decisiones y predecir comportamientos futuros sin necesidad de programación explícita. (Admin, 2019)

Es una rama de la inteligencia artificial que permite que las máquinas aprendan sin ser expresamente programadas para ello. Una habilidad indispensable para hacer sistemas capaces de identificar patrones entre los datos para hacer predicciones. Esta tecnología



está presente en un sinnúmero de aplicaciones como las recomendaciones de Netflix o Spotify, las respuestas inteligentes de Gmail o el habla de Siri y Alexa. (Bancomer, s.f.)

“En definitiva, el “machine learning” es un maestro del reconocimiento de patrones, y es capaz de convertir una muestra de datos en un programa informático capaz de extraer inferencias de nuevos conjuntos de datos para los que no ha sido entrenado previamente”, explica José Luis Espinoza, científico de datos de BBVA México.

1. *Tipos de Machine Learning.*

Dentro del Machine Learning clásico se encuentran dos tipos principales de tareas: supervisadas y no supervisadas. La diferencia entre ambas reside en que el aprendizaje supervisado se realiza utilizando datos con etiquetas ya identificadas, en otras palabras, tenemos un conocimiento previo de cuáles pueden ser los valores de salida para nuestras muestras. Por lo tanto, el objetivo del aprendizaje supervisado es aprender una función que, dada una muestra de datos y salidas posibles, se aproxime mejor a la relación entre entrada y salida observable en los datos. (Admin, 2019)

Por otra parte, el sitio de IBM afirma que el machine learning como parte de la IA se comprende de las siguientes categorías:

Aprendizaje supervisado

El aprendizaje supervisado comienza típicamente con un conjunto establecido de datos y una cierta comprensión de cómo se clasifican estos datos. El aprendizaje supervisado tiene la intención de encontrar patrones en datos que se pueden aplicar a un proceso de analítica. Estos datos tienen características etiquetadas que definen el significado de los datos. Por ejemplo, se puede crear una aplicación de machine learning con base en imágenes y descripciones escritas que distinga entre millones de animales.

Aprendizaje no supervisado

El aprendizaje no supervisado se utiliza cuando el problema requiere una cantidad masiva de datos sin etiquetar. Por ejemplo, las aplicaciones de redes sociales, tales como Twitter, Instagram y Snapchat, tienen grandes cantidades de datos sin etiquetar. La comprensión



del significado detrás de estos datos requiere algoritmos que clasifican los datos con base en los patrones o clústeres que encuentra. El aprendizaje no supervisado lleva a cabo un proceso iterativo, analizando los datos sin intervención humana. Se utiliza con la tecnología de detección de spam en e-mails. Existen demasiadas variables en los e-mails legítimos y de spam para que un analista etiquete una cantidad masiva de e-mail no solicitado. En su lugar, los clasificadores de machine learning, basados en clustering y asociación, se aplican para identificar e-mail no deseado.

Aprendizaje de refuerzo

El aprendizaje de refuerzo es un modelo de aprendizaje conductual. El algoritmo recibe retroalimentación del análisis de datos, conduciendo al usuario hacia el mejor resultado. El aprendizaje de refuerzo difiere de otros tipos de aprendizaje supervisado, porque el sistema no está entrenado con el conjunto de datos de ejemplo. Más bien, el sistema aprende a través de la prueba y el error. Por lo tanto, una secuencia de decisiones

exitosas conduce al fortalecimiento del proceso, porque es el que resuelve el problema de manera más efectiva.

Deep learning

El deep learning es un método específico de machine learning que incorpora las redes neuronales en capas sucesivas para aprender de los datos de manera iterativa. El deep learning es especialmente útil cuando se trata de aprender patrones de datos no estructurados. Las redes neuronales complejas de deep learning están diseñadas para emular cómo funciona el cerebro humano, así que las computadoras pueden ser entrenadas para lidiar con abstracciones y problemas mal definidos. Las redes neuronales y el deep learning se utilizan a menudo en el reconocimiento de imágenes, voz y aplicaciones de visión de computadora.

8. **Logística 4.0**



Esta línea de investigación nace de la llamada Industria 4.0 porque adapta las nuevas tecnologías, en particular la robótica, el aprendizaje automático de las máquinas, la informática y el internet de las cosas, entre otras, y es considerada un nuevo paradigma en la industrialización por la integración de los entornos físicos y digitales en las empresas. (Posada S. H., 2019)

El uso de este término se usa para referirse al uso de la innovación logística acompañada de sistemas ciber-físicos (CPS), se relaciona también con los productos y servicios “smarts”, además, busca la optimización de los procesos logísticos tanto de entrada como salida compatible con sistemas “Smart” y la utilización de Softwares y bases de datos, puede entenderse como una red interconectada de procesos. (Barreto, Amaral, & Pereira, Industry 4.0 implications in logistics: an overview., 2017)

Se caracteriza por su capacidad de optimización de tiempo y recursos, trazabilidad de la cadena, seguridad e integridad de los datos, así como una adecuada interoperabilidad entre distintos actores humanos y digitales. Este ecosistema digital es propicio además para la innovación, la generación de nuevos servicios y modelos de negocio basados en el conocimiento que favorecen un comercio más sostenible social y ambientalmente. (Barleta, Pérez, & J., 2019)

El Internet de las Cosas (IoT) así como el Big Data son los que impulsan esta cuarta innovación, además de tener como principal objetivo reducir mano de obra y estandarizar la Gestión de la Cadena de Suministros (Maslarić, Nikoličić, & Mirčetić, Logistics Response to the Industry 4.0: the Physical Internet., 2016).

1. **Componentes Técnicos de la Logística 4.0.**

(Wang, 2016) Menciona 4 tipos de tecnología usada en la logística 4.0:

- Identificación Automática: Consiste en adquirir de forma automática la información de reconocimiento de objetos mediante aplicativos. Se le puede dar uso en entradas y salidas de masivas de datos, transporte, almacenamiento, distribución, etc.

(Crainic & Montreuil, 2016) destaca que en cuanto a la logística de fletes participan los proveedores, habilitadores y usuarios de servicios logísticos; en cuanto a los proveedores



saben subcontratar. Este tipo de tecnología integral permite una mejor identificación de los recursos, un ejemplo de esto es el uso del RFID el cual es un instrumento que usa la radiofrecuencia, se usa generalmente para controlar inventarios.

- Localización en tiempo real: Se aplican este tipo de sistemas para realizar una mejor trazabilidad que sea confiable y se pueda dar un correcto seguimiento de objetos o personas. Se les conoce como RTLS (Sistemas de localización en tiempo real), existen diferentes métodos de posicionamiento y combinaciones.
- Sensores Inteligentes: Son usados para detectar distintas condiciones de acuerdo con parámetros establecidos, la salida de información proporcionada sirve para la toma de decisión del sistema. Los sensores más empleados son: Sensores de temperatura, Sensores de humedad, Sensor de etileno, Transpondedores RFID activas, otros.
- Redes: Se refiere al Internet de las cosas y la integración de toda la información que permita que todo esté conectado, sin embargo, es una tecnología que todavía no alcanza la condición de disponibilidad al 100% para todo el mercado.

Capítulo IV. Método y Desarrollo Del Estudio

1. Metodología del estudio

La transformación digital, hoy en día, es un proceso disruptivo para cualquier tipo de empresa, pues como se ha escrito antes, es un proceso que puede darse en cualquier giro de empresa sin importar el tamaño; desde las PYMES hasta las grandes corporaciones, pasando incluso por el tercer sector como es el caso de este estudio.

Para poder llevar a cabo el presente trabajo se tomó en consideración el análisis previo sobre los métodos más recomendados y los pasos previos para crear un plan de TD. Así, se propuso que tomando como referencia el análisis de campo realizado en BARO, se aplicaría la siguiente metodología mostrada en la Figura 4.

Figura 4. Metodología del estudio para la Transformación Digital en una OSC. Fuente: Propia



Como se puede ver en la figura, la metodología para el desarrollo del presente estudio, fue primero el análisis de la gobernanza de la organización, que involucra la estructura de los roles, así como el método planeación utilizada para el cumplimiento de los objetivos de la organización con el fin de entender la organización en la toma de decisiones lo cual es la base para poder hacer cualquier transformación.

El segundo paso, es el análisis de la organización desde la perspectiva de los procesos que la conforman, para entender el funcionamiento de las áreas tanto administrativas como operativas y la relación entre ambas, lo cual permite identificar las actividades o proceso que pueden ser optimizados gracias a la tecnología.

El tercer paso, ya teniendo la comprensión del contexto general de la organización tanto de lo estructural como lo organizacional, es realizar una evaluación sobre la medición de madurez digital de la organización que, de acuerdo con los autores citados, es uno de los primeros pasos para realizar un plan adecuado de transformación digital y que no exista.

El cuarto paso de la metodología implementada, es la propuesta a partir del modelo, de las tecnologías a implementar en la organización, asignándolas por áreas y sus funcionamientos para optimizar la logística.

Por último, se exponen las recomendaciones de cambios en la cultura de la organización y sus procesos de comunicación como parte de llevar a cabo con éxito la Transformación Digital.

2. **Desarrollo del estudio**

1. **Estructura organizacional de la OSC**

Para poder llevar a cabo la metodología se tomó como referencia, como se ha mencionado, a Banco de Alimentos Región Olmeca. Para cumplir con el desarrollo, se hizo un análisis de su estructura como primer paso, se recurrió a la organización para conocer su Misión, Visión y Valores (Tabla 6), además, para este primer paso, fue necesario conocer su organigrama (Figura 5).

Misión Contribuir con espíritu participativo y solidario a aumentar la seguridad alimentaria de las personas vulnerables de la región, proporcionándoles



alimentos confiables, formación nutricional y capacitación para el desarrollo de la autosuficiencia alimentaria.

Visión Motivar a que la población atendida, a través de la canalización de alimentos, la capacitación nutricional y el desarrollo de habilidades y capacidades para producir parte de su dieta alimenticia, logren un desarrollo físico, socioeconómico y personal que les permita integrarse plenamente a la sociedad de manera autosuficiente.

Valores Generosidad, Transparencia, Amor, Compromiso, Honestidad, Humildad Eficiencia y Eficacia.

Tabla 6. Misión, Visión y Valores del BARO. Fuente: Propia con información del BARO.

Figura 5. Organigrama de BARO. Fuente: BARO.

Esta organización, como muchas OSC, tiene un organigrama institucional que parte de un patronato, el cual se dirige a partir de un Manual de Gobernanza con el que cuenta BARO. El patronato, se puede decir que equivale a los inversores de una empresa que permiten que la organización se mantenga. De ahí se desprende los comités, conformados por subgrupos de los patronos los cuales son: Comité de Alianzas Estratégicas y Donaciones, Comité de Administración, Finanzas y Vigilancia, Comité de Atención a Beneficiarios y Operación, Comité de Infraestructura y proyectos.

De acuerdo con su estructura, los comités son los encargados indicar la planeación para exponerla al Dirección general y este a su vez, a partir de la planeación dirige el hacer de todos los departamentos que se consideran operativos, dentro de las funciones de la organización, para cumplir con los objetivos.

En su caso, desde su formación en el año 2020, tuvieron la iniciativa de institucionalizarse, obteniendo muchos de los elementos que los validaban de acuerdo con lo propuesto por el CEMEFI. Así, para conocer con los puntos que cumplía la organización se llevó a cabo un Checklist.



Tabla 7. Checklist de elementos para determinar el nivel de institucionalidad aplicado a BARO. Fuente: Propia

Checklist de elementos que hacen a una organización tener un mayor nivel de institucionalidad

Elementos	Cumple	No cumple
Obtener la autorización para emitir a) recibos deducibles (ser una donataria autorizada.	X	
b) Contar con la CLUNI.	X	
Definir la misión, visión y objetivos c) institucionales y compartirlos con todos los miembros de la organización.		X
Rendir cuentas a través de un informe d) anual de resultados y ejercicio de recursos.	X	
Construir un Consejo Directivo o e) Patronato diferente al equipo profesional.	X	
f) Contar con voluntarios involucrados activamente en los programas.	X	
Asegurar que los órganos de gobierno g) sean activos y conduzcan estratégicamente institución.	X	
h) Contratar a personal profesional experto y cumplir con sus derechos laborales.	X	



Llevar a cabo una planeación

- i) estratégica y una evaluación anual de los resultados. X
-

De acuerdo con lo obtenido, se verificó que uno de los puntos con los que la organización aun no cuenta es un documento que establezca la planeación estratégica, si bien hicieron un análisis de los resultados obtenidos en 2021, no se encontraba estructurado como un plan que facilitara la evaluación de resultados.

Si bien la planeación estratégica es el pilar para la estructuración administrativa y posteriormente operativa como se vio en la *Tabla 3*, debido al interés principal de este estudio en la logística general desde el acopio hasta la entrega que tiene el BARO, se decidió analizar los procesos involucrados en ella que de acuerdo con su organigrama involucra a las áreas del “hacer”.

2. **Análisis de procesos de la OSC**

En el caso de BARO, que se toma como referencia en este estudio, a pesar de ser una organización surgida como banco de alimentos desde el 2020, su nivel de institucionalidad se puede considerar alto, por contar con los incisos de la a)-h) de acuerdo a lo analizado. Sin embargo, para fines de este trabajo, aunque los otros elementos son vitales en cuestiones fiscales, para el análisis de los procedimientos, así como la estandarización de estos, es importante que se tenga fundamentado el último punto que, aunque no está totalmente estructurado, como se mencionaba se puede entender a partir de las áreas y sus actividades.

1. **Logística de una OSC de tipo banco de alimentos.**

Si bien es cierto, en todas las organizaciones sin importar el giro, la logística está presente a lo largo de la cadena de suministro. En el caso de las OSC que tienen el enfoque de banco de alimentos, existe una mayor claridad y similitud en la cadena de suministro de producción de una empresa, siendo muy relevante la identificación de los procedimientos,



debido a que existe necesidad de una trazabilidad de productos en especie desde que los donan hasta que son entregados a las personas que los requieren con el fin de fortalecer la transparencia de la organización.

2. **Modelo de proceso de la cadena de suministro y logística.**

La logística, involucra más que solo la distribución de productos terminados, pues hace referencia a aquella planeación que permite la trazabilidad del producto terminado (Figura 1), pero desde su aprovisionamiento, procesado, hasta su distribución.

Figura 6. Modelo general de logística en la cadena de suministro de una empresa. Fuente: Propia.

Analizando lo anterior, es como se puede denotar la importancia de tener el control de los elementos de la cadena de suministro para tener una salida eficiente de los productos terminados al momento de la entrega de los clientes.

Sin embargo, así como cada empresa debido a su giro hace una variación en el modelo estándar de la cadena de suministros, para el caso de un banco de alimentos, también

existen variaciones del modelo estándar, sin embargo, es posible relacionar los elementos que la contienen, con la finalidad de analizar los puntos clave de atención durante todo el proceso desde que se reciben las donaciones hasta que el apoyo llega al beneficiario. (Figura 7).

Figura 7. Modelo general de logística en la cadena de suministro aplicado a un banco de alimentos. Fuente: Propia.

De manera general se puede observar que no hay una diferencia significativa entre la cadena de suministro estándar y la que tiene un banco de alimentos ya que solo es más bien un cambio de términos, como bien se mencionaba, realizado de esa forma para comprender la importancia de los elementos dentro de la cadena de suministro y de la logística que tiene para estas OSC.



3. **Flujo de procesos de una OSC de tipo banco de alimentos**

Ahora bien, tomando como referencia el análisis de la cadena de suministro y logística en el apartado anterior, se procedió a entender el flujo de los procesos en BARO, se analizaron los procedimientos actuales que llevan a cabo en él para graficarlos y así poder entender cómo está operando su cadena de suministro y su logística sin tomar en cuenta ningún recurso tecnológico.

1. **Logística de procuración de fondos.**

La procuración de fondos es un proceso que implica la planeación de actividades, proyectos y propuestas de colaboración con empresas, que permitan alcanzar la meta propuesta por la organización para el logro de sus objetivos y su visión de apoyo. En BARO, la procuración de fondos se puede identificar de acuerdo a su cronograma con la jefatura de promoción. Esta se da a través de dos actores o tipos de donadores: personas físicas o personas morales. Además de que la atención es principalmente en dos fases: la procuración y el seguimiento. Figura 9.

Además, como se mencionaba la procuración forma parte de la jefatura de promoción, por lo cual en su caso también es parte del marketing de la organización al ser los

encargados del área quienes proponen también las distintas campañas a realizar para obtener más donaciones. Por esa razón, en la Figura 10 se puede visualizar otro diagrama de flujo que de manera alterna forma parte de la procuración, desde el punto de vista del marketing y promoción, usando las redes sociales y la página web que promueven la difusión, al mismo tiempo de la transparencia en BARO, que hasta ahora se encuentra presente en redes sociales como Facebook e Instagram, además de contar con su página web. (Figura 8)

a) b)

Figura 8. a) Perfil de Facebook BARO. b) Perfil de Instagram de BARO. c) Pantalla inicial página web. Fuente: Facebook, Instagram, www.baolmeca.org.



Figura 9. Diagrama de flujo de procesos del área de procuración. Fuente: Propia con información de BARO.

Figura 10. Diagrama de flujo de procesos de promoción y marketing de BARO. Fuente: Propia con información de BARO.

2. Logística de almacén

El almacén, corresponde dentro del organigrama al jefe de operación, debido a que es el área donde se llevan a cabo las entradas y salidas de los productos ya sea de materia prima o producto terminado, respectivamente. Para el caso de los bancos de alimentos, las materias primas se consideran como los productos recibidos por donaciones que entran ya sea en envases primarios, secundarios o incluso terciarios (Figura 11). En el caso de los productos terminados se considera a las despensas armadas y listas para ser entregadas.

Figura 11. Tipos de embalajes. Fuente: Rajapack.es.

En BARO, la logística del almacén es estructurada a partir de tres procesos principales: Entradas, gestión de stock y salidas, las cuales conllevan a su vez las actividades necesarias para su funcionamiento, mostradas en su diagrama de flujo de procesos. (Figura 12)

Como se puede ver en el caso de las entradas, a diferencia de una empresa del sector económico, en un BA no siempre se depende de proveedores fijos, sino más bien de donadores recurrentes que definen la capacidad de las despensas a producir, por lo cual se relaciona como el proceso subsecuente al anterior de procuración de fondos. Por ese motivo, el proceso de gestión de stock está enmarcado como la parte media y tiene actividades clave que son parte también del inicio del proceso de transparencia de manera paralela, debido a la entrada de información que en este caso es anotada en distintos momentos como se visualiza en el diagrama, tomando como unidad de medida principal el KG.



Entendiendo de esta forma que la cantidad de KG que entran debe ser igual a la cantidad que sale y es entregada. Motivo por el cual la logística de almacén es una de los procesos clave, que como se puede observar no cuenta con elementos digitales que permitan mayor restricción y seguridad de esos datos.

Figura 12. Diagrama de flujo de procesos del Almacén en BARO. Fuente: Banco de Alimentos Región Olmeca.

3. Logística de atención a beneficiarios

Esta área corresponde a la atención social de la organización, por ende, se considera una de las bases también del funcionamiento y la transparencia. En ella principalmente se lleva a cabo el registro, la atención y seguimiento de los beneficiarios, procesos que en conjunto con los otros departamentos permiten el cumplimiento de la misión de la organización. En el esquema de la Figura 13 se puede describen las actividades que se realizan, así como la relación con las otras áreas con las cuales siempre debe de estar coordinadas para el cumplimiento de las metas.

Como se puede observar en el diagrama, las tres columnas principales que rigen esta área son: el alta de beneficiarios, la entrega de despensa y la gestión de apoyos entregados. A través de ellas, se puede observar que a diferencia del área de almacén, la gestión si se lleva a cabo en un sistema que les permite tener mayor control del registro de entradas y salidas de las despensas ya armadas, por lo cual trabaja de manera muy

cercana con el almacén, pues como se observó en ese esquema una de las actividades del encargado del almacén es informar al área de atención a beneficiarios la cantidad de despensas armadas para que se lleve el control en el día a día de las despensas que van saliendo y son entregadas.

Se puede considerar que esta área es de las más digitalizadas debido a la importancia de los datos de todas las personas atendidas, que garantizan la transparencia de toda la cadena de suministro, al culminar con un balance entre los kg desde que entraron por



gestión de la procuración, pasando por el armado de despensas del almacén hasta las entregas que se lleva a cabo en esta área de atención a beneficiarios.

Figura 13. Diagrama de flujo de procesos del área de beneficiarios. Fuente: Propia con información de BARO.

4. Cadena de valor en el banco de alimentos BARO.

Como parte del análisis de procesos, es importante que luego de haber analizados los diagramas de flujos de procesos de acuerdo con las áreas marcadas en el organigrama, es necesario también analizar cuáles son las actividades más importantes para la organización por representar una diferencia en el sector, así como también establecer cuáles son las actividades que las refuerzan para que tengan más valor.

Para realizarla, se tomó como referencia el método de “La Cadena de Valor de Porter”, que se trata de una herramienta de gestión que permite analizar las actividades que aportan valor a una empresa, distribuyéndolas en actividades principales o primarias y actividades de soporte, en este caso se adaptaron los términos a las actividades de BARO, se tomó como logística de entrada al ingreso de las donaciones, las operaciones como el armado de despensas, la logística interna como el área de Trabajo Social, marketing y ventas como parte de la procuración al igual que servicios.

Figura 14. Cadena de Valor de BARO con actividades primarias y de soporte. Fuente: Propia con información de BARO.

3. Medición del nivel de Madurez Digital

Siguiendo la metodología planteada al inicio del capítulo para el presente estudio, luego de definir los procesos y ser analizados, el segundo paso es la medición del nivel de madurez digital de la organización, que de acuerdo a las fuentes citadas en el capítulo anterior, se concluyó que se tomarían como referencia cuatro niveles de madurez para las OSC, que miden mayormente cinco ámbitos de la organización, por ello se hizo la



búsqueda de un software de apoyo para analizar la medición con las características de la investigación realizada.

Así se encontró el servicio de la plataforma Nodo Ká, por la organización Makaia, que está dirigido al apoyo de las organizaciones al crear una solución a través de una completa plataforma para el intercambio de recursos, conocimiento e información en el sector social en América Latina y el Caribe.

Esta plataforma, define en qué estado se encuentra la organización con respecto a su capacidad de liderazgo y el nivel de integración digital, ubicándolos en cuatro niveles: naciente, seguidor de tendencias, conservadora y digital. Este análisis se realiza a través de un cuestionario de 30 preguntas donde se analizan cinco áreas de la organización: (1) misión y estrategia, (2) cultura organizacional, (3) operaciones, (4) comunicaciones y mercadeo e (5) infraestructura, evaluando para cada área en qué nivel de desarrollo se encuentra: incipiente, básico, explorador e innovador.

Así realizado el análisis, se obtuvo el resultado mostrado en la Figura 15.

Figura 15. Resultados de BARO en el Medición de Madurez Digital con Nodo Ka. Fuente: Nodo Ka.

De acuerdo con el estudio realizado en la plataforma, la organización BARO se encontraba en estado “Naciente”, previo al inicio de la TD propuesta por este estudio, lo cual de acuerdo a su interpretación significa lo siguiente:

“En este nivel, la organización aún no cuenta con una estrategia y cultura de apropiación tecnológica al interior de la organización. La integración del uso de la tecnología al interior

de los procesos es incipiente en relación a las capacidades digitales, aunque pueden ser maduras en el uso de aplicaciones empresariales tradicionales. Puede que la organización se encuentre en este nivel porque ha tomado la decisión de no invertir en tecnología o por desconocimiento sobre las oportunidades que puede traer la transformación digital y cómo esta puede vincularse a la estrategia y el cumplimiento de



los objetivos. Se perciben la tecnología como un requisito para entrar en la era de la modernidad, pero no como un activo estratégico o transformador.

La organización debe partir por crear una estrategia digital alineada con la estrategia organizacional en donde se evalué cómo y hasta dónde la implementación de la tecnología en los procesos contribuye a maximizar el valor de la organización y el cumplimiento de sus objetivos estratégicos” (Makaia, 2021)

De lo anterior, analizando la organización, se puede concluir que, en su caso, la organización si se encontraba sin una estrategia clara de implementación de tecnologías que fuera adhoc con su misión y planeación, que le permita conocer todos los beneficios que puede aportar la tecnología en todas las áreas, pues como se vio en los diagramas de flujo, menos de la mitad de las actividades contaban con recursos digitales para llevarse a cabo.

Ahora de manera más específica, en los resultados arrojados por la plataforma se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 8 en donde se muestra el porcentaje que se obtuvo en cada rubro, así como la explicación del nivel en el que se encuentra, lo cual brinda un panorama más puntual de la organización, que ayuda en el siguiente paso de la metodología planteada.

Así de acuerdo a la escala planteada en la Figura 2 del capítulo anterior, se puede deducir que la organización se encuentra en un nivel tradicional, que tiene relación planteada acerca de que se trata de una organización con conocimiento de la necesidad pero que aún no tiene la capacidad y tampoco ha implementado los métodos necesarios para ser considerada como digital.

Tabla 8. Nivel de desarrollo por área específica evaluada para el Nivel de Madurez Digital de BARO. Fuente: Propia con información de resultados Nodo Ká

Área	Nivel de desarrollo	Explicación
Visión estrategia	y Básico	La organización es consciente de la importancia que tiene el uso de las TIC



en el desarrollo organizacional, pero aún se hace de una manera muy reactiva, respondiendo a casos puntuales. No existe aún una planeación estratégica para el desarrollo tecnológico.

Cultura organizacional **Básico**

Aunque los miembros de la organización cuentan con tecnologías y conocimiento, aún no se evidencia una cultura sólida donde sus miembros se apropien de ella. En muchos casos el conocimiento se da por iniciativa de las personas y no porque hace parte de una estrategia organizacional.

Operación **Incipiente**

La organización utiliza pocas o nulas herramientas de tecnología para el desarrollo de sus procesos internos y de proyectos. No existen políticas de seguridad para el almacenamiento de la información

Mercadeo y comunicaciones **Básico**

La organización ha comenzado a utilizar algunas herramientas tecnológicas para comunicarse con algunos grupos de interés y ha empezado a explorar opciones tecnológicas para desarrollar estrategias de gestión de cooperantes y recursos.



Infraestructura

Básico

La organización tiene políticas de seguridad de TI inseguras, la renovación tecnológica se produce esporádicamente porque no hay un plan estructurado. Su conectividad es limitada y no está disponible para todos los miembros de la organización.

4. Verificación de tecnología para digitalizar procesos

Luego de conocer el nivel de madurez digital por área de la organización, el siguiente paso en la metodología, fue plantear las tecnologías necesarias a implementar.

En el estudio realizado, como parte de los resultados se obtuvieron recomendaciones a implementar tanto a nivel organizacional como a nivel técnico para alcanzar los resultados requeridos.

Sin embargo, de acuerdo a ello también se hizo una recopilación de los softwares y herramientas tecnológicas más adecuadas en función del análisis de procesos realizado, en conjunto con las actividades destacadas en la cadena de valor. Además de considerar el planteamiento acerca de la planeación que se lleva en las OSC para llevar a cabo con eficiencia los procesos.

De lo anterior se obtuvo como resultado la Figura 16, que indica los tres principales tipos de planeación y su relación con las áreas de la organización, entendiendo que depende una de la otra para llevar a cabo el flujo de trabajo en armonía.

En el caso de BARO, se puede considerar que en la planeación táctica se concentra el trabajo más pesado de la organización para el cumplimiento de objetivos, ya que es esta la que contiene a las cuatro áreas que direccionan las actividades que se desprenden de

los objetivos planteados por el patronato de la organización. Por ello, en el despliegue de herramientas se puede observar que para llevar a cabo los procesos y actividades de la planeación táctica se puede hacer mayor uso de las tecnologías, tanto para planear como



para ejecutar e incluso para medir el impacto obtenido, siempre y cuando exista una correcta entrada de la información bien gestionada para obtener como salida una medición de impacto más eficiente y sobre todo transparente, pues en principio el uso de herramientas de gestión de datos planteadas, permiten dar continuidad en la planeación, generación de proyectos, difundir los resultados obtenidos por proyectos y permitir la comunicación entre las áreas a través de diferentes canales de información que optimizan la notificación hacia el área de almacén que es el encargado de la última fase logística, todo desde un entorno totalmente digital.

Figura 16. Esquema de softwares y herramientas tecnológicas para la TD en función de la planeación, áreas y procesos principales de la organización. Fuente: Propia

1. Uso de las herramientas y tecnologías.

Luego de conocer las herramientas digitales y posibles tecnologías a incorporar en los procesos de la organización, considerando una gestión de planeación basada en los tres tipos de planeación, así como en función de las áreas que la conforman, fue necesario describir de manera más específica los usos y beneficios de cada herramienta planteada (Anexo, Tablas 17-19) con la finalidad de entender más las funciones de cada una y así poder asignarlas a cada proceso identificado en los diagramas de flujo para optimizar los procesos planteados.

De esa manera se pudo asignar las herramientas más idóneas a cada uno de los procesos más importantes detectados a partir de la cadena de valor y los beneficios que tienen para el personal de las distintas áreas.

1. *Proceso de adquisición de datos y gestión de la información*

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, la adquisición de datos y la posterior gestión de la información procesada a partir de los datos es el paso inicial y se puede considerar la base para la eficiencia y la transparencia a través de la TD, debido a que



es precisamente en este primer paso en el que se define el flujo de la información y su correcto uso para aprovecharla para los fines deseados de la organización.

En el caso de las herramientas planteadas para el uso en los procesos de adquisición de los datos y la gestión de la información (Tabla 9) se consideraron cuatro actividades principales dentro de estos procesos en las que pueden ser mejor aprovechadas estas tecnologías, sin embargo, cabe aclarar que estas pueden variar en función del giro de la OSC y las propias actividades que utiliza.

En este estudio en el cual se toma como referencia a la OSC BARO, se especificaron los beneficios de acuerdo a lo observado en las áreas respectivas que utilizarán las herramientas. Para este caso, como parte de la propuesta se comenzaron a implementar, casi todas exceptuando Quonext que en su lugar se configuró Moodle, Tableau y Docusign que si se considera dentro del uso en una planeación a mediano plazo.

Tabla 9. Relación de herramientas, tecnologías y beneficios para las distintas áreas en el proceso de adquisición de datos y gestión de la información. Fuente: Propia

Actividades	Tecnologías	Beneficios optimización transparencia	de Áreas y beneficiadas
Almacenamiento de información	Google Drive	Consulta en línea inmediata. Continuidad de información en el tiempo. Asociación con otros sistemas.	Dirección, Procuración, Marketing, Proyectos, Trabajo Social,
	Scanner	Digitalización de documentos físicos	de Almacén
Acceso a Información	Moodle	Gestión de documentación y asignación de tareas por área.	Dirección, Procuración, Marketing,



		Colaboración de Proyectos e empleados Ingeniería, Trabajo Módulos por área y Social, Almacén actividades
Visualización de la información	Quonext Power BI Tableau	Información al alcance de todos Visualización gráfica Creación de informes dinámicos Dirección, Procuración, Marketing, Proyectos e Publicación de resultados continua Conexión con Bases de datos de la OSC Ingeniería, Trabajo Social, Almacén Seguimiento de proyectos y avances por área.
Edición y creación de documentos	Office365 Google Forms Docusign PDF Google Forms	Creación y edición de formatos, documentos digitales y físicos. Dirección, Compartir información para todos Procuración, Marketing, Edición de documentos Proyectos e Disminución de impresiones Ingeniería, Trabajo Social, Almacén Adquisición de información para transformarla

2. **Proceso de planeación de la organización**



El proceso de planeación dentro de las OSC como se ha visto está conformado por tres principales tipos de planeación: estratégica, táctica y operativa, resaltado que son dependientes unas de las otras, por complementarse para el funcionamiento de los procesos en sinergia de la organización.

En este proceso, (Tabla 10) se generalizaron las actividades principales relacionadas con herramientas que involucran la realización de planeación no solo a nivel directivo, sino también entre las áreas operativas, ya que siempre existe la necesidad de planear derivado de los pilares mencionados surgen campañas, proyectos particulares que involucran a varios de los integrantes de la organización y que requieren de una estructura que pueda ser visualizada y acordada por los involucrados para el éxito.

Por lo anterior partiendo de los sistemas principales como son los ERP (Enterprise Resource Planning) utilizados también por empresas lucrativas, se anexaron herramientas como Miro, que permite principalmente la esquematización de las estructuras de planeación y el seguimiento por todos los involucrados.

En BARO, en el primer análisis de Nivel de Madurez, se contaba ya con el Sistema ERP Xelcrón, por lo cual se consideró dentro de las propuestas y solo se complementó este proceso con herramientas mencionadas con mayor enfoque en la planeación de las áreas internas.



Tabla 10. Relación de herramientas, tecnologías y beneficios para las distintas áreas en el proceso de planeación de la organización. Fuente: Propia.

Actividades	Tecnologías	Beneficios de optimización y transparencia	Áreas beneficiadas
Gestión de la planeación en la organización	ERP Xelcrón	Facilitar la gestión de los recursos de todas las áreas	Dirección
	ERP Odo	Optimiza procesos y facilita la toma de decisiones	Procuración Trabajo Social
	ERPNext	integrados y conectados	Almacén
Creación de estructuras de planeación	Miro	Esquematizar procesos	
	Lucidchart	Participación colaborativa para planeación	Procuración Marketing
	Mural	Sirven para la planeación de nuevos proyectos	Proyectos
Planeación de actividades diarias	Evernote	Asignación de tareas	Dirección,
		Coordinación de áreas	Procuración
		Publicación de avances de tareas	Trabajo Social Almacén, Proyectos

3. **Proceso de creación de Proyectos**

La creación de Proyectos en las OSC son parte de su crecimiento ya que es a través de ellos que surgen nuevas iniciativas de cambios o campañas para seguir haciendo crecer los fondos, apoyos y alianzas, por ello es importante que su elaboración sin importar el índole, sean realizados de manera ordenada para cumplir con los objetivos e indicadores propuestos, lo cual refleja gran parte de la transparencia de la organización en el caso de



los proyectos que son dirigidos hacia la colaboración con otras empresas u organizaciones para que brinden apoyo.

La gestión de los proyectos es de las principales actividades a considerar para la cual existen diferentes plataformas que permiten la colaboración remota de los integrantes como se ve en los beneficios (Tabla 11), para el caso de BARO se propuso el uso de Atlassian, por su practicidad y alcance que tiene para la organización, además de incluir dentro de ellas la herramienta Trello.

Se consideraron también, dos actividades que van en paralelo y complementan a la gestión, que son la ejecución y la medición de impacto del proyecto en la cual se consideraron diversas herramientas disponibles, que tienen grandes beneficios, destacando que en el apartado de ejecución también se colocaron plataformas online que permiten la generación de Crowdfunding o proyectos en línea de principio a fin, que pueden ser visualizados incluso a nivel mundial, promoviendo un mayor alcance de las donaciones, pero que requiere también la familiarización con recursos digitales al ser una nueva tendencia para crear campañas totalmente digitales, motivo por el cual se considera como un beneficio para las organizaciones su uso para la generación o divulgación de proyectos.

Tabla 11. Relación de herramientas, tecnologías y beneficios para las distintas áreas en el proceso de Creación de Proyectos. Fuente: Propia

Actividades	Tecnologías	Beneficios de optimización y transparencia	Áreas beneficiadas
Gestión de proyectos	Asana	Planeación ágil de actividades	Procuración Proyectos
	Basecamp	Asignación de roles y tareas	
	Notion		
	Airtable	Fijación de metas por fechas	
	Atlassian		



Ejecución y control de proyectos	Trello	Seguimiento de avances por actividad	Dirección
		Notificación de cambios en tiempo real	Procuración Proyectos
	Volunteer local Donadora	Crowdfunding	Procuración Proyectos
Medición de impacto de proyectos	Google Analytics	Procesamiento digital de datos adquiridos	Dirección, Procuración
		Conectividad en la nube	Proyectos
		Publicación de resultados	

4. Proceso de procuración, difusión y marketing

La procuración como se mencionó durante el desarrollo de procesos de la organización, en el caso de BARO va relacionada con la difusión y el marketing de la OSC, esto debido a que juntos forman un ciclo en conjunto que puede dar como resultado más alcance en la región y en consecuencia más personas interesadas en participar en la causa.

De lo anterior, deriva la relevancia que tiene la digitalización de actividades relacionadas con estos procesos, pues hoy en día, una gran parte de la población se encuentra comunicada a través de medios digitales.

Por ello, se especificaron actividades como la gestión de donantes a través de CRM (Customer Relationship Management) que son plataformas especializadas en la gestión de clientes y en este caso de los donadores activos de la organización, con la finalidad de organizar sus datos y a través de ello darles seguimiento de resultados para generar mayor confiabilidad y a su vez transparencia.

Además, se propuso también una herramienta que está más dirigida al monitoreo de los medios de comunicación de nuestros donantes que son las redes sociales y página web,



ya que conocer su interacción permite saber cómo acercarse a los donadores, además de ver sus preferencias de comunicación de resultados.

Tabla 12. Relación de herramientas, tecnologías y beneficios para las distintas áreas en los procesos de procuración, difusión y marketing. Fuente: Propia

Actividades	Tecnologías	Beneficios de optimización y transparencia	Áreas beneficiadas
Gestión de Donantes	Charity Proud	Planeación ágil de actividades	Procuración Proyectos
	SumaCRM	Asignación de roles y tareas	
	SalsaCRM		
	NeoCRM	Fijación de metas por fechas	
	Salesforce		
Seguimiento de donantes	Mailchimp	Seguimiento de avances por actividad	Dirección Procuración Proyectos
	Google Analytics	Notificación de cambios en tiempo real	
	Give	Canales de donación digital	
	Donorperfect		
Canales de divulgación, monitoreo y	Google Analytics	Procesamiento digital de datos adquiridos	Dirección, Procuración Proyectos
		Conectividad en la nube	
		Publicación de resultados	



análisis	de	Redes	Comunicación y difusión	de	Procuración
resultados		sociales: FB, IG, YT, TW, iN	resultados de campañas		Proyectos

5. Proceso de comunicación en la organización

La comunicación en cualquier organización es un elemento fundamental que permite mayor cohesión y sinergia a la hora de tomar decisiones. Para el caso de las OSC, la

comunicación es el vínculo por el cual se realiza la coordinación del equipo, sin embargo, también es necesaria para la divulgación del trabajo y avances hacia el Comité Directivo o Patronato, así como a los donadores como se ha mencionado anteriormente, por ello y con la actualización de las herramientas de comunicación disponibles a distancia, es importante considerarlas en las actividades que forman este proceso.

En este sentido, se direccionó la comunicación en dos ámbitos: la comunicación interna y la externa, por los motivos mencionados.

En el caso de la comunicación interna, se consideraron herramientas más ágiles disponibles mayormente en dispositivos móviles por su practicidad, considerando que los miembros de un equipo puedan encontrarse en distintos lugares y sea importante notificar mensajes más cortos.

Para la comunicación externa, se consideraron herramientas digitales más formales que puedan comunicar mensajes más extensos e incluso permitan las reuniones virtuales para la comunicación de eventos que la organización requiera.

En BARO, durante el análisis de Nivel de Madurez, plantearon que contaban ya con algunas de ellas, por lo cual solo se agregaron algunas como Slack para la comunicación interna, que implica una comunicación fluida pero más organizada y que permite la participación de todas las áreas. Y para la comunicación externa se propuso Jitsi que, si bien tiene las mismas funcionalidades que otras plataformas ya conocidas de videoconferencia, esta tiene como ventajas tener más módulos gratuitos que pueden



complementar a herramientas como el Moodle que funcionará como DAM (Digital Asset Management) en la propuesta de TD de BARO.

Tabla 13. Relación de herramientas, tecnologías y beneficios para las distintas áreas en el proceso de comunicación de la organización. Fuente: Propia

Actividades	Tecnologías	Beneficios de optimización y transparencia	Áreas beneficiadas
Comunicación interna	WhatsApp	Avisos internos	Dirección
	Telegram,	Comunicación entre áreas	Procuración
	Slack,	Información al momento	Proyectos
	Email: dominio propio, Gmail, Outlook	Seguimiento de percances Comunicación fuera de la organización	Procuración Trabajo Social Almacén
Comunicación externa	Teams, Slack,	Informe de resultados	Patronato
	Jitsi, Meet,	Juntas online	Dirección
	Zoom, Skype,	Comunicación de proyectos y avances	Procuración
	Email: dominio propio, Gmail, Outlook	Solución de problemas o áreas de oportunidad	Proyectos Trabajo Social



6. ***Procesos de almacén e inventarios***

Los procesos almacén, para las organizaciones de tipo operativas como es un banco de alimentos, son el último eslabón de la logística de la cadena suministro como se vio en la Figura 7 que concluye a su vez con la transparencia de la organización, ya que la gestión de entradas y salidas es el balance que permite discernir en la trazabilidad desde que los productos son recibidos hasta que se entregan a quienes más lo necesitan.

En el caso de las herramientas propuestas para los procesos involucrados en el almacén e inventarios (Tabla 14), se consideraron herramientas más dirigidas hacia la

operatividad, debido a que en las tablas anteriores se consideró la parte administrativa que conlleva esta área.

Por lo anterior, en primera instancia se consideró la gestión del almacén, con la plataforma Mecalux, que ha sido planteada para BARO a futuro, debido a que el control del almacén que llevan ahora es pequeño, sin embargo, si se consideró el planteamiento de un sistema local para iniciar con el registro digital de entradas y salidas. Además, se consideraron tecnologías como la AR y el IoT que en conjunto con sistemas pensados para su uso pueden ser un gran aliado en la trazabilidad de las donaciones a través de la gestión por QR.

En el seguimiento e inventario de las donaciones se retomaron tecnologías como el Big Data y el Data Science que permiten la gestión masiva de la información y su procesamiento para analizar el comportamiento de los datos, para la toma de decisiones, que para el caso de las organizaciones es permiten mejorar las áreas de oportunidad que sean señaladas por sus donadores en la especificación de la distribución de las donaciones.

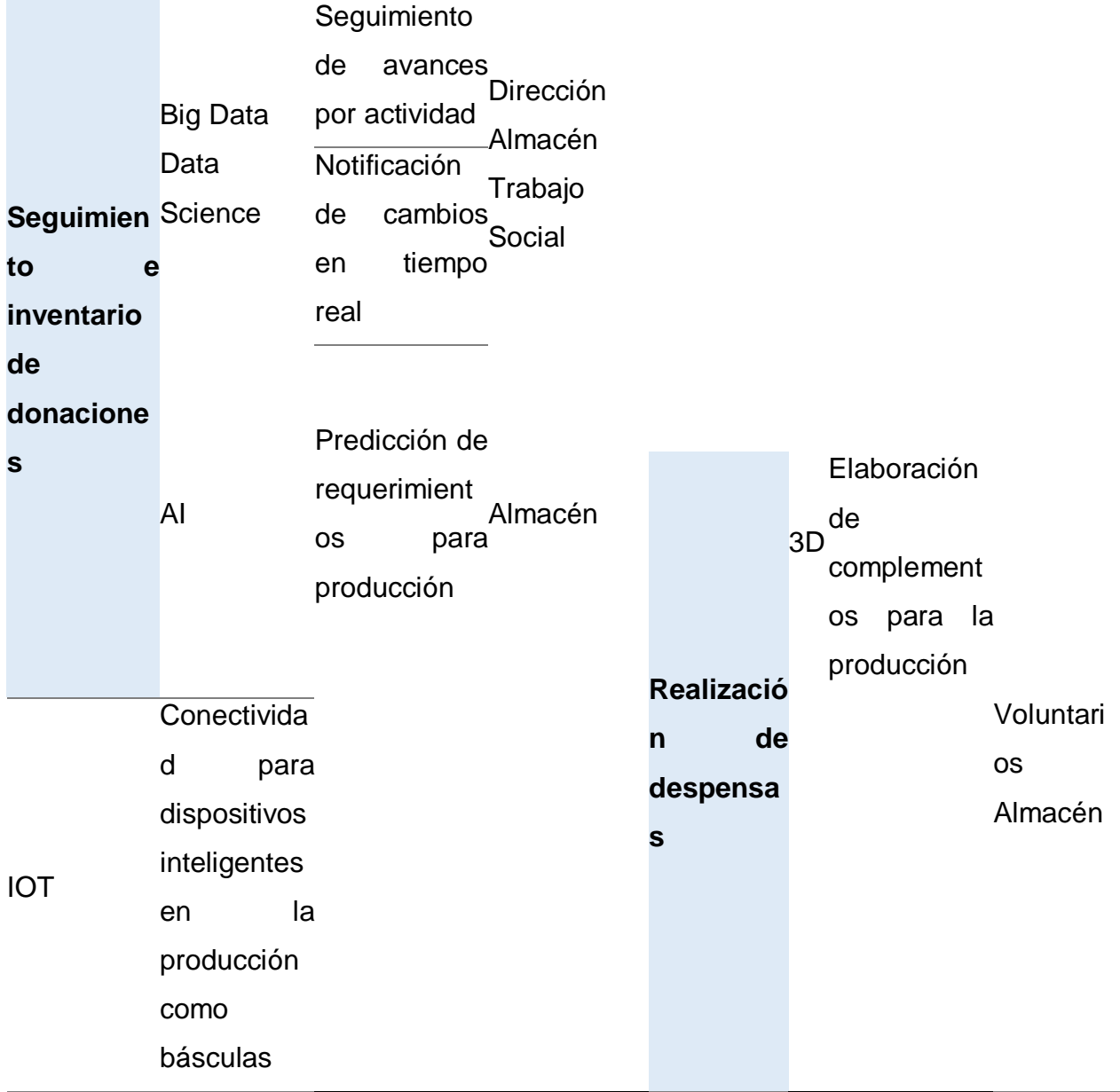
Por último, de formas más operativa refiriendo al trabajo que realizan los voluntarios, se consideró de forma general el proceso de realización de despensas que involucra varias actividades, las cuales se pueden ver beneficiadas de tecnologías como el 3D, ya sea



como complemento de la producción o para crear herramientas que funcionen de apoyo en el armado. Y de nueva cuenta se menciona la tecnología IoT que si bien no especificada en un producto, considerando las herramientas necesarias para la producción, se considera como propuesta la obtención de una báscula IoT que permita de una forma más ágil y transparente el envío de los datos adquiridos de los kg que entran y salen de la organización.

Tabla 14. Relación de herramientas, tecnologías y beneficios para las distintas áreas en el proceso de almacén e inventarios. Fuente: Propia

Actividades	Tecnologías	Beneficios de optimización y transparencia	Áreas beneficiadas
Gestión de Almacén	Mecalux	Gestión de rutas, entradas y salidas	
	AR IoT	Trazabilidad de despensas Datos en tiempo real de existencias de almacén	Almacén Trabajo Social



5. Capacitación y transformación cultural hacia la digitalización

Después de analizar la relación de herramientas y tecnologías disponibles, así como los beneficios que puede adquirir cada área, es importante definir el proceso de adaptación a implementar en la organización, debido a que como se mencionó en el capítulo anterior,



existen retos en el camino hacia la transformación que deben ser identificados y resueltos antes de poner en práctica el uso de la tecnología dentro de los procesos de cada área. En este sentido es importante considerar el proceso que conlleva la transformación digital, hasta ahora planteado y que consta de tres fases: evaluación de la madurez digital, planeación de herramientas, cambios culturales. (Figura 17) En el caso de la última fase, involucra los cambios relacionados a las habilidades del recurso humano, ya que impacta en la aplicación de la gestión de cambio, coordinación de equipos, la creatividad y el pensamiento crítico de los integrantes de la organización.

Figura 17. Fases hacia la Transformación Digital en función de los cambios culturales y organizacionales. Fuente: Propia.

1. Medición de impacto para la transparencia y la eficiencia

Como parte de los cambios y la transformación cultural, es importante que se identifiquen indicadores clave o KPI (por sus siglas en inglés: Key Performance Indicator) en las áreas de la organización considerando el estado previo y el posterior a la TD, tanto en la transparencia como en la eficiencia de los procesos.

En el caso de la Transparencia (Tabla 15) para la realización de los indicadores, se consideraron los Principios de Transparencia y Buenas prácticas (Tabla 2) propuestas con anterioridad en el presente estudio, con el fin de acercar la medición del impacto que puede tener el uso de las herramientas digitales y tecnológicas propuestas en las distintas áreas de la organización.

Tabla 15. Indicadores para la medición del impacto de la TD en la Transparencia basados en los Principios de Transparencia. Fuente: Propia

ÁREA	INDICADOR	OBJETIVO
DIRECCIÓN	% ACTIVIDADES DIRIGIDAS A LA CUMPLIR MISIÓN=	No. ACT. AX LA100 del plan
		Medir el porcentaje de actividades del plan



		ACTIVIDADES DEL PLAN OPERATIVO	operativas direccionadas a cumplir la misión	
TOTAL DE INTEGRANTES				
				PATRONATO
		NO. DE FUENTES QUE APORTAN LA	Controlar la diversificación de fuentes para la transparencia	% CUMPLIMIENTO DE MIEMBROS
PROCURACIÓN DE FUENTES FINANCIAMIENTO		$\% \text{DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES FINANCIAMIENTO} = \frac{\text{NO. DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO}}{\text{TOTAL DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO}} \times 100$		
TRABAJO SOCIAL		$\% \text{CONTROL DE TRAZABILIDAD} = \frac{\text{KG CON DESTINO UBICADOS ENTREGADOS}}{\text{TOTAL DE KG ENTREGADOS}} \times 100$	Controlar la logística de la trazabilidad para la transparencia	
PROYECTOS		$\% \text{PROYECTOS ENFOCADOS EN OBJETIVOS} = \frac{\text{PROYECTOS ACEPTADOS CON FINANCIAMIENTO}}{\text{TOTAL DE PARTICIPACIÓN EN CONVOCATORIAS}} \times 100$	Medir el impacto de generación de proyectos en la organización	



OPERACIÓN	% RECURSO APORTADAS POR HUMANOS VOLUNTARIOS =	$\frac{\text{HORAS DE OPERACIÓN DE VOLUNTARIOS}}{\text{TOTAL DE HORAS DE OPERACIÓN}} \times 100$	Medir la participación de voluntarios en la organización	
	% DIFUSIÓN DE EVENTOS Y CAMPAÑAS =	$\frac{\text{PUBLICACIONES CON DIFUSIÓN DE RESULTADOS EN REDES SOCIALES}}{\text{TOTAL DE PUBLICACIONES EN REDES SOCIALES}} \times 100$	Medir el nivel de difusión de resultados para la transparencia	

Para la medición de la eficiencia en función de la TD, se consideraron los elementos investigados que promueven la eficiencia en las organizaciones sociales, pero que en este contexto se deben ver más beneficiadas y agilizadas gracias al uso de los recursos tecnológicos propuestos en todas las áreas de la organización.

Tabla 16. Indicadores para la medición del impacto de la TD en la Eficiencia de la organización.

Fuente: Propia

ÁREA	INDICADOR	OBJETIVO	
DIRECCIÓN	% EFICIENCIA EN LA PLANEACIÓN =	$\frac{\text{HORAS PARA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA CON HERRAMIENTAS}}{\text{HORAS TRABAJADAS POR MES}} \times 100$	Medir la eficiencia de la planeación con el uso de herramientas digitales



PATRONATO	%	CUMPLIMIENTO CON TEMAS FISCALES Y CONTABLES=	HORAS ORGANIZACIÓN INFORMACIÓN	PARA DE	X 100	Medir la eficiencia en el cumplimiento de temas fiscales y legales
			TOTAL DE DOCUMENTOS NECESARIOS			
PROCURACIÓN	%	DONADORES NUEVOS CAPTADOS =	No. DE DONADORES NUEVOS EN SEIS MESES		X 100	Eficiencia de la procuración con uso de herramientas digitales
			TOTAL DONADORES			
TRABAJO SOCIAL	%	EFICIENCIA EN REALIZACIÓN DE ESTUDIOS=	ESTUDIOS REALIZADOS HERRAMIENTAS DIGITALES		X 100	Medir la eficiencia en la realización de estudios digitales
			HORAS UTILIZADAS			
TRABAJO SOCIAL	%	EFICIENCIA EN LA SEGMENTACIÓN DE APOYOS=	No. BENEFICIARIOS ATENDIDOS POR ZONA		DEX 100	Medir el impacto de generación de proyectos en la organización
			TOTAL BENEFICIARIOS SEGMENTACIÓN			
OPERACIÓN	%	EFICIENCIA DE REPORTES EN OPERACIÓN =	HORAS CONTABILIDAD REPORTES	PARA Y	X 100	Medir la eficiencia en la generación de reportes
			TOTAL DE HORAS DE OPERACIÓN			



MARKETING Y DIFUSIÓN	%	EFICIENCIA DE CAMPAÑAS DE MARKETING DIGITAL =	INVERSIÓN	EN	Medir	la
			MARKETING DIGITAL		eficiencia	de
			CANTIDAD	DE	campañas	a
			DONACIONES RECIBIDAS	X 100	través	del
			ONLINE		marketing	
					digital	

3. **Tipo de Estudio**

1. **Diseño de la investigación**

De acuerdo a Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), en la investigación, los diseños experimentales son empleados cuando el investigador quiere determinar los

efectos de una variable manipulada. La variable independiente es la que se considera la causante de la alteración intencional de la variable dependiente. Por lo anterior, esta investigación tuvo un diseño experimental del tipo pre - experimental; ya que, se estudió la influencia que tiene la variable independiente que es la Transformación Digital sobre la variable dependiente Eficiencia y Transparencia en una OSC, en un pre test.

Esquema del diseño pre - experimental:

G.E = [Ecuación] [Ecuación]

Dónde:

G.E = Grupo Experimental

[Ecuación] Medición de la eficiencia y transparencia de la OSC previa a la Transformación Digital.

[Ecuación] Medición del impacto en la eficiencia y transparencia de la OSC después de la implementación de la Transformación Digital.

[Ecuación] Implementación de la Transformación Digital.



1. **Diseño de la Arquitectura del Modelo propuesto para la Transformación Digital en la OSC.**

Para llevar a cabo el presente trabajo, fue necesario realizar la estructura de herramientas y métodos necesarios que conforman el resultado de la Transformación Digital de una OSC con fines de eficiencia y transparencia.

La estructura realizada (Figura 18) formado por las tres fases principales necesarias para alcanzar un nivel óptimo de TD y a su vez transformación cultural de la organización, con el fin de que todos los miembros del equipo estén capacitados y se adapten al uso de las herramientas para su mayor aprovechamiento.

1. **Fase 1: Modelo de Niveles de Madurez Digital**

Como se puede observar en la Figura 18, la primera fase consta del conocimiento del Nivel de Madurez de la organización previo a la TD, evaluando principalmente cinco áreas propuestas que se consideran generales para las organizaciones, destacando que el nombramiento puede variar de acuerdo al giro de la OSC. De las evaluaciones, se

clasificaron o normalizaron cuatro niveles de Madurez Digital de acuerdo a las investigaciones realizadas, considerando el Nivel Tradicional para aquellas organizaciones que ya sea que estén surgiendo o que ya lleven años de operación, tienen una cultura organizacional en la que no han considerado el uso de las tecnologías como parte de sus elementos para mejorar.

Posteriormente se encuentran los Niveles Inicial/Medio para organizaciones como BARO que, si bien tienen pocos elementos o están incursionando en el uso de herramientas digitales, aun no explotan el potencial de otras para los diferentes procesos.

Luego, se encuentra el Nivel Avanzado, en el que se encuentran organizaciones, que tienen gran parte de sus procesos digitalizados, pero que no tienen una estructura consolidada de la cultura y el uso de las tecnologías para aprovecharlas al máximo para generar impacto en la eficiencia y la transparencia de los planes de la organización.



Por último, se encuentra el Nivel Digital óptimo, en el que las organizaciones y todos sus integrantes tienen dominio y conocimiento de los recursos tecnológicos, aprovechándolos en la ejecución en los distintos niveles de planeación obteniendo mejores resultados de impacto.

2. **Fase 2: Planeación con el uso de herramientas y tecnologías.**

Como se vio a lo largo del trabajo, las OSC básicamente pueden contar con tres tipos de planeación que involucran los diferentes niveles de la organización y que se encuentran interconectados.

Por ello, en el camino hacia la TD luego de conocer su nivel de madurez con la consciencia de las capacidades presentes en la organización puedan ir considerando dentro de sus actividades, herramientas digitales específicas que complementen sus procesos, evitando caer en tecnologías innecesarias que no se adapten a las condiciones de la organización o sus integrantes. Motivo por el cual esta fase que, si bien es más analítica, tiene una gran importancia en la continuación de los objetivos de la OSC que requiere digitalizarse.

3. **Fase 3: Habilitadores del Plan de Transformación Digital y Cultural.**

Esta fase consiste en la definición e inicio de aplicación de tecnologías planeadas en la fase anterior, llegado a este punto la organización ya debe haber identificado, cuántas, cuáles y cómo serán las herramientas tecnológicas a involucrar en sus procesos existentes, teniendo en cuenta que en el cómo se hace referencia más que nada al método elegido para poner en práctica lo planeado, que puede ser a través de un equipo de personas de la organización que se dediquen específicamente a la implementación y capacitación en todas las áreas, o bien la implementación de un plan de capacitación guiada por uno de los integrantes que tenga mayor habilidad.

En la Figura 18, se puede observar que, en esta fase, la tecnología ya está englobada e inmersa en los distintos apartados del Modelo de negocio de la organización, en el que



principalmente intervienen como parte de los métodos para la adquisición de datos vitales que permiten la toma de decisiones y la transparencia para la diferenciación de la OSC. En sus cambios culturales, se encuentran como habilitadoras, tecnologías y metodologías más analíticas que permiten el procesamiento de los datos que tienen consecuencia mayor coordinación de equipos, el desarrollo de la creatividad de los integrantes, así como otras habilidades blandas. Por último, se encuentran como tal los habilitadores que son puramente tecnológicos y que van más dirigidas hacia la eficiencia de los procesos operativos, como la realización de despensas y la gestión de beneficiarios en el caso del BARO, en los que como se vio en las tablas de tecnologías su aplicación no está dirigida específicamente a alguna actividad sino que más bien pueden ser adaptadas en distintas actividades y dispositivos existentes para mejorar la optimización de tiempos o la eficiencia en general de los colaboradores.

Figura 18. Diseño de la arquitectura propuesta del modelo para la Transformación Digital en una OSC de tipo Banco de Alimentos. Fuente: Propia

2. Fuentes de obtención de información

Las fuentes de información obtenidas en este trabajo, fueron en función de la combinación de la investigación deductiva e inductiva, esta última a través de materiales de investigación propuestos por Organizaciones de la Sociedad Civil a nivel nacional e internacional, artículos de investigación, libros y materiales de investigación especializados en temas como Logística, Industria 4.0, Transformación Digital, Gestión de las ONG, Administración Organizacional, y Gestión Competitiva. Todos consultados a través de plataformas con fuentes actualizadas como la biblioteca virtual eLibro y motores de búsqueda especializado como Google Scholar, donde diariamente se publica nueva y veraz información.



3. **Procesamiento de la información**

La información recolectada de este estudio, como parte de la integración de herramientas y tecnologías fue procesado a través de diversas técnicas que existen en la TD de las empresas.

De esta manera de acuerdo a las clasificaciones correspondientes se estructuran de la siguiente manera:

1. **Técnicas de modelos de servicios en la nube**

Una de las tecnologías que llegaron a transformar los servicios empresariales fue sin duda el Cloud Computing (computación en la nube) que permitió el crecimiento de las soluciones con una nueva forma de consumir recursos tecnológicos en las empresas. Dentro de ellas se encuentran el IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) y SaaS (Software as a Service), este último utilizado como técnica en el presente estudio.

- **SaaS:** permite a los usuarios conectarse a aplicaciones basadas en la nube a través de Internet y usarlas. Algunos ejemplos comunes son el correo electrónico, los calendarios y las herramientas ofimáticas (como Microsoft Office 365) utilizado para el procesamiento administrativo en general para el caso de BARO, además de las herramientas planteadas en la planeación que funcionan en su mayoría a través de esta técnica.

2. **Técnicas de e-logística: Smart administration**

Como se vio en los capítulos anteriores, la logística a través del tiempo ha tenido una gran evolución, adaptando tecnologías y el uso de internet a favor de los procesos que tienen las empresas, en este caso OSC.

Considerando lo anterior, para centralizar el uso de las herramientas por áreas para el proceso de la información obtenida, se consideraron los sistemas que involucra la e-logística que son:



- **ERP (Enterprise Resource Planning):** Es un sistema con una estructura modular que puede intervenir en muchos aspectos como recolección de datos en la producción, logística, distribución, inventario, ventas, envíos, entre otros funcionando como un centro de administración general por su capacidad también de integrar módulo de facturación y contabilidad. A través, de este tipo de sistema, se propone la TD en los procesos del área de dirección, que si bien en el caso de BARO, ya se encontraba en uso el ERP Xelcrón, se consideró la opción de integrar más módulos como el de la relación con el almacén.
- **CRM (Customer Relationship Management):** Este Sistema tiene un mayor enfoque en los clientes, las ventas y el marketing. Se caracteriza por tener entre sus funciones principales la gestión de ventas y clientes a través de la automatización y promoción de ventas, almacén de datos con informes y opiniones de los clientes, seguimiento de campañas de marketing, oportunidades de negocio, entre otras. Este es de utilidad en la TD para el proceso de información de los donadores principalmente y de la difusión de información a través del email marketing con herramientas como MailChimp.
- **MRP (Manufacturing Resource Planning):** Se enfoca más en la gestión producción de la empresa, controlando a través de sus módulos la disponibilidad de materiales y materias primas en el momento que son necesarias, además de planificar las actividades típicas de la producción.

4. Consideraciones

1. Criterios de inclusión

El presente trabajo, incluyó dentro de la segmentación los siguientes criterios de inclusión:

- **Tipo de OSC:** operativas como son los Bancos de Alimentos
- **Años de operación:** que tienen al menos un año de operación
- **Tamaño de la OSC:** con una plantilla de colaboradores no mayor a 50 colaboradores o que en su defecto tengan una segmentación de áreas que sean lideradas por una persona



- Habilidades y conocimientos: que tenga al menos un mínimo de conocimiento del uso de manejo de dispositivos digitales como un celular o una computadora,
- Infraestructura:
- Nivel de Madurez Digital Inicial: que cuenten con un nivel Tradicional o Inicial/Medio de Madurez Digital,
- Características demográficas: ubicados dentro de México, debido a que se incluyeron normativas que solo aplican para este país.

Sin embargo, cabe destacar que cualquier OSC de tipo Banco de Alimentos externa a las demás consideraciones, que tenga interés en transformar su organización, también puede utilizar los métodos planteados como una guía hacia el camino de la TD.

2. **Criterios de exclusión**

- Tipo de OSC: Que tienen enfoque en apoyo a otras organizaciones y no operativas.
- Años de operación: Más de 15 años de operación.
- Características de los colaboradores: Mayor porcentaje de colaboradores con resistencia al cambio.
- Infraestructura: Nulo o mínimo interés de inversión destinada a la infraestructura tecnológica.
- Nivel de Institucionalidad: Nivel nulo o bajo de institucionalidad.

5. **Población y Muestra de la Investigación**

La Transformación Digital es una variable que tiene un gran alcance para muchos sectores, dentro de ellos el tercer sector que comprende a las organizaciones de la sociedad civil, dentro de las cuales también existen clasificaciones en las que entran la categoría de los bancos de alimentos, que se diferencia de otras OSC por tener un enfoque más operativo y logístico.



1. **Población**

Por lo anterior, de acuerdo al alcance geográfico, para la población, se tomó en cuenta la Región Sur de Veracruz, considerando un Banco de Alimentos como población de estudio para medir el impacto de la Transformación Digital en los ámbitos de la eficiencia y la transparencia, elementos que se pueden considerar parte de los pilares más importantes de las organizaciones, que impactan en toda la logística de operación para obtener resultados favorables de confiabilidad.

2. **Muestra**

Se hizo una comparativa del impacto que tiene la TD para la eficiencia y la transparencia en las diferentes áreas de la organización, tomando como muestra un 34% de la población atendida en BARO, considerando lo que implica su atención en toda la cadena de suministro, desde la procuración hasta la entrega a esa muestra y los resultados obtenidos.

6. **Técnicas e Instrumento de Recolección de datos_**

La recolección de datos, es una parte fundamental para la implementación de la investigación, por lo cual es indispensable hacer uso de las técnicas y herramientas

adecuadas que procuren la precisión de datos requeridos para su procesamiento y obtención de resultados legítimos.

1. **Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación. (Hernández Mendoza & Avila, 2020)

Para este estudio, entre las técnicas de recolección se utilizaron las siguientes:

- **Encuesta:** Los cuestionarios y las encuestas, son técnicas en las cuales se plantea un listado de preguntas cerradas para obtener datos precisos. (Caro, 21) En la



presente investigación, esta técnica fue implementada en la adquisición del conocimiento del Nivel de Madurez Digital de la organización por la necesidad de obtener datos concretos que se obtuvieron preguntando al personal de la organización.

- **Lista de cotejo:** Es un instrumento de evaluación utilizado para verificar la presencia o ausencia de conocimientos o algún elemento. Por tanto, se caracteriza por tener una escala con dos posibilidades: “sí” o “no”, “presente” o “ausente”, “correcto” o “incorrecto”, entre otros. Esta técnica fue útil en la investigación para analizar, los elementos con los que cumplía o no la organización en cuestiones como la institucionalidad (Tabla7) y los principios de transparencia (ANEXO), permitiendo obtener un panorama de estudio más preciso.
- **Documentos y registros:** Este consiste en examinar los datos presentes en documentos ya existentes, como bases de datos, actas, informes, registros de asistencia, etc. (Caro, 21). Para el caso de este estudio, se hizo uso de documentación inicial con la que ya contaba la organización como el “Manual de Gobernanza” y algunas hojas de cálculo que habían realizado previamente por cuenta propia los encargados de las distintas áreas.

2. Instrumentos de recolección de datos

En el caso de los instrumentos mediante los cuales obtuvieron y recopilaron los datos de forma más ordenada y estructurada se encuentran:

- **Cuestionario:** Como se vio en el anterior apartado, en este caso el cuestionario, se refiere a una serie de preguntas ya estructurada con respuestas preestablecidas que concretan las respuestas. Esto se vio reflejado en la evaluación del Modelo de Nivel de Madurez Digital que constaba de treinta preguntas con respuestas múltiples (ANEXO) proporcionadas a través del programa de la empresa Nodo Ká.
- **Herramientas digitales:** Estas fueron utilizadas para almacenar la información que se fue adquiriendo en diferentes modalidades estandarizando los formatos para poder analizarlos como en el caso de la información de la muestra de la población de



beneficiarios, recolectada y estructurada en hojas de cálculo, para ser procesada posteriormente.

Capítulo V. Resultados

1. Resultados obtenidos

1. Adquisición y gestión de información

Uno de los pilares de la TD, es la entrada de datos que serán procesados para iniciar con la toma de decisiones inteligente. Por ello, una de las partes más importantes en el camino de la TD, es la adquisición de la información de forma estructurada y digital. Principalmente lo último, ya que, en esta transición, seguramente la mayor parte de los datos que conforman la información vital en la toma de decisiones, se encuentran en papeles o almacenados de manera que no pueden ser aprovechados para otro fin que no sea consultar o muchas veces ya ni si quiera existen para consultas posteriores.

En el caso de BARO, al ser una OSC institucionalizada, pudo obtener de manera gratuita herramientas en la nube de Microsoft, que le proporcionaron licencias de la paquetería

Office 365 para tener acceso a herramientas de ofimática, que hasta antes de la TD no estaban siendo totalmente aprovechadas por todo el personal de la organización.

Por lo anterior, uno de los primeros pasos fue la migración de los datos más relevantes de todas las áreas a la nube, a través de herramientas como Excel (Figura 19).

Figura 19. Panel de control de herramientas de Microsoft Office 365 en la nube con datos estructurados por área para consultas en línea. Fuente: Propia.

Como se ve en la imagen, efectivamente esto tuvo impacto en varias áreas, desde la atención a beneficiarios hasta la dirección, que ya puede tener acceso a la información generada a partir de los datos de las personas que ingresan o son parte de la iniciativa del BARO.



Para lograrlo, fue necesario estructurar las tablas correspondientes al área a través de la identificación de columnas que se querían extraer (Figura 20), por ejemplo, para el caso de Trabajo Social, se inició la migración de datos obtenidos a través de estudios socio-nutricios en papel. Para el caso de procuración, se inició la Base de Datos de los donadores a quienes se les pidió sus datos de forma voluntaria, para poder brindarles resultados y seguimiento de lo que sucede con sus donaciones, además de invitarlos a participar en los proyectos y campañas que el BA realice y realizar un formulario en Google Forms incrustado en la página web para agilizar la solicitud de facturas deducibles de impuestos. (Figura 21)

Figura 20. Estructuración de columnas para las tablas correspondientes a las áreas de la OSC. Fuente: Propia

Figura 21. Formulario de Google Forms en la página oficial BARO para adquirir datos de facturas deducibles de impuestos. Fuente: Fuente en página BARO.

2. Implementación de herramientas de planeación

La planeación es una actividad, que se lleva a cabo en varias áreas y procesos, sin embargo, como se vio durante el estudio, en las organización, estructuración de planeaciones específicas para su correcto funcionamiento es una tarea que dirige el patronato y la dirección, pero que puede involucrar a todo el equipo como en el caso del

BARO, por lo cual como parte del cambio organizacional para la TD, se optó por utilizar herramientas como Miro para el trabajo colaborativo, creando una cuenta para todas las áreas de la organización (Figura 22).

Además, para la Planeación estratégica, como se ve en la Figura 23, se hizo uso de la herramienta a través de la plataforma realizada para la gestión general de la OSC con la incrustación del trabajo colaborativo realizado en Miro.

Figura 22. Tablero Miro del equipo BARO. Fuente: Propia obtenida de la URL oficial de Miro.



Figura 23. Lienzo de herramienta Miro para la Planeación Estratégica incrustado en la Plataforma de Gestión BARO. Fuente: Propia

Y como parte de la implementación de herramientas de coordinación de equipos áreas, también se habilitó la herramienta Evernote en la que planteó su uso para fines recordatorios y planeaciones semanales evitando conflictos en el cruce de horarios de actividades que son igual de importantes para la organización, pero que por falta de coordinación se dejan se tienen que postergar.

Figura 24. Tablero Evernote para el equipo del BARO. Fuente: Propia

3. Tecnologías para la gestión de proyectos

En el área de proyectos de la organización, se hizo un especial enfoque en la gestión de los mismos, debido a que, la organización y el seguimiento eran una constante difícil para la organización, considerando que existían proyectos con colaboradores externos lo cual dificultaba el seguimiento para el área correspondiente y la dirección.

Por ello como resultado se obtuvo la creación de esquemas de trabajo en Trello (Figura 25), que de igual manera pudo incrustarse en la plataforma de gestión general, con el fin de se pueda visualizar por las personas asignadas.

Figura 25. Tablero Trello esquematizado con la metodología Kanban para el seguimiento de proyectos. Fuente: Propia

Además, considerando que esta área es la que se encarga, también de la medición de impacto para la difusión de resultados de una manera más visual, se implementó el uso de la herramienta Power BI, en donde se tomó la muestra de beneficiarios que se le dio seguimiento para representar visualmente datos relevantes que permitan la toma de decisiones, en este caso para los beneficiarios, sin embargo, la visión es adaptar las



bases de datos creadas para poder ser analizadas de la misma manera, aplicando a los donadores e incluso para datos como el control del almacén.

Figura 26. Dashboard realizado en Power BI para la gestión de Beneficiarios. Fuente: Propia.

4. Implementación de herramientas tecnológicas de marketing, difusión y procuración

En el ámbito de marketing se implementaron mejoras para lograr un mayor alcance del posicionamiento de la organización, a través de la medición y la gestión de usuarios que acceden a las redes sociales y página web del BARO con apoyo de la herramienta Google Analytics (Figura 26), que se configuró para gestionar la página web y las redes sociales, con el fin de ver el incremento o el comportamiento que tienen los usuarios para generar un customer journey apropiado al público que interactúa en los diferentes canales con el fin de generar tráfico y posibles donadores potenciales.

Figura 27. Dashboard del BARO en Google Analytics para gestión de usuarios de redes sociales y página web. Fuente: Propia

Además, se integró el canal de YouTube (Figura 27) como parte de una iniciativa para difundir las actividades más importantes de una manera más dinámica y con visión a

corto plazo de generar videos educativos en cuanto a alimentación para los beneficiarios.

Figura 28.. Canal de YouTube del BARO. Fuente: Propia

La difusión es una actividad más dirigida hacia el seguimiento de los donadores, por ello como parte la TD para el incremento de la transparencia, se comenzó a hacer uso de la



plataforma Mailchimp, que permite realizar campañas de email marketing para la difusión de resultados, así como para el seguimiento de los donadores de manera personalizada que permitan mayor fidelización.

Figura 29. Dashboard del BARO en la plataforma Mailchimp. Fuente: Propia.

Además, se agregó una sección de resultados en la página web que permitiera difundir los resultados mes con mes de las metas obtendias por BARO. (Figura 29)

Figura 30. Sección de resultados mensuales en página web BARO. Fuente: Propia

Como parte de las mejoras en el proceso de procuración de fondos, se adquirió una herramienta de donación de fondos en línea para tener un mayor alcance y apertura de canales que favorezcan el ingreso de fondos de donación de más personas de una forma más accesible (Figura 30)

Figura 31. Vista para donaciones online en página web BARO. Fuente: Propia

5. Implementación de tecnologías para la comunicación

Como se analizó durante el estudio, el flujo de comunicación tanto de manera interna como externa, es un proceso constante y relevante para la eficiencia del trabajo en todas las áreas, para el caso de la interna. Y para la externa representa mayor flujo en los canales de comunicación para beneficiarios, donadores o para la directiva que no se encuentra presente en la OSC.

Para la comunicación externa, se implementó en la página web el direccionamiento para la comunicación por WhatsApp (Figura 31) permitiendo que los usuarios que conozcan el BA a través de la página web, también tengan un canal de comunicación más directo.

Figura 32. Vista de enlace de WhatsApp desde página web. Fuente: Propia



2. Criterios para considerar en el Protocolo

La Transformación Digital, como se ha expuesto, es todo un proceso de gestión de cambio que no solo involucra a la Dirección de una organización, sino de manera integral a todos los colaboradores. Por lo cual, enfocada en la aplicación de los procesos de la cadena de suministro y la logística propia de cada organización, es un reto, pero a la vez un gran beneficio que para las OSC como los BA tiene gran impacto en la eficiencia y la transparencia, como se vio a lo largo de este estudio.

Es importante que, de acuerdo a lo investigado, las OSC, que estén en proceso o tomen en cuenta el esquema del modelo para la TD en logística desde la medición del nivel de madurez hasta la implantación de herramientas propuesta tengan los siguientes criterios a considerar:

- Objetivos direccionados hacia la TD: Es importante que la organización dentro de su visión, considere el uso de herramientas digitales y tecnología como parte del fortalecimiento para el cumplimiento de sus objetivos, es decir, que ya tengan previsto como una fortaleza.
- Gestión del Cambio: Como se mencionó, la TD no funciona si todas las áreas no están en sintonía, por lo cual es importante aplicar en paralelo una metodología de gestión del Cambio para los encargados de las áreas relacionadas a la logística, en la que se capaciten y exista una misma línea de meta con respecto a la visión de los cambios necesarios.
- Liderazgo del proyecto de TD: Es importante que exista un líder o un equipo que lidere la TD con la finalidad de dar seguimiento a los cambios graduales, el análisis de

resultado y la implantación de mejoras de acuerdo a lo que se vaya realizando. Esto dependerá de la estructura de la organización, sin embargo, no significa que una sola persona tiene la responsabilidad, sino más bien el guía para evitar que la organización tenga complicaciones en este proceso hacia una TD óptima.



3. **Implantación del Protocolo**

De manera más estricta las normativas a considerar para la implementación del protocolo hacia la TD en la logística, para el incremento de la eficiencia y la transparencia son las siguientes:

- Inversión de infraestructura tecnológica: Como todos los cambios, en la TD es necesario que se considere un porcentaje económico dirigido a la inversión de las mejoras, porque a pesar de existir herramientas que son gratuitas y otras que tienen precios preferenciales para las OSC, de acuerdo a las necesidades, los costos pueden incrementar, considerando de igual forma el balance entre eficiencia e inversión.
- Institucionalidad: De manera más estricta, es necesario que las organizaciones tengan un nivel óptimo de institucionalidad, ya que de esa manera es como se valida a las OSC como oficiales, lo cual hace la diferencia en la apertura a las preferencias en las herramientas digitales y plataformas que brindan de manera gratuita los servicios o con tarifas más bajas, pero solo a aquellas que tengan la documentación específica que acredite su institucionalidad.

4. **Resultados de la implantación del Protocolo**

Como parte de la concentración y el resultado de la esquematización del trabajo colaborativo así como el seguimiento de las áreas de forma digital, sus necesidades y capacidades de acuerdo al nivel de madurez y avance digital gracias a las herramientas que fueron implementadas de manera gradual, se planteó una plataforma de trabajo a manera de gestión en general, la cual permite hacer integraciones de una gran cantidad de herramientas como se vio en el caso de Miro, con el fin de que el personal, pueda administrar su documentación, tareas, actividades de forma digital, en un solo lugar en el que acceden a través de un usuario y contraseña a sus áreas correspondientes, brindando una mayor seguridad del resguardo de la información, además de mayor



transparencia con todos los colaboradores que administrarán sus trabajos a los cuales podrá tener acceso la dirección para el seguimiento correspondiente.

Esto genera una mayor versatilidad en la eficiencia de los procesos incluso para las áreas directivas como los integrantes del patronato, los cuales también pueden tener acceso a las áreas que soliciten facilitando la obtención de la información, sin intermediarios de la documentación del BARO que a veces es requerida por ellos para otros trámites, que se vuelven más lentos, ya que por estar apoyando de manera externa no tienen a la mano formatos y/o información general de la organización.

Figura 33. Plataforma de Gestión BARO esquematizada para el trabajo colaborativo y digital entre las áreas de la organización. Fuente: Propia

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

La implantación de la Transformación Digital en las diferentes empresas, es una realidad que se ha convertido en una necesidad, debido a la evolución que ha existido sobre todo a partir de la pandemia por el COVID-19 en el año 2020. Esto ha provocado que todos los sectores se vayan transformando como es el caso del Tercer Sector, que a nivel global ya tiene iniciativas y casos de éxito.

En el caso de México la evolución del uso de las tecnologías, ha sido un proceso lento pero que también ha incrementado en los últimos años, en los que de forma paralela la logística ha sido también el protagonista de muchos avances y necesidades de cambios. De la investigación realizada se puede concluir, que en la muestra estudiada del, gran universo que existe para las OSC, en los Bancos de Alimentos, al tener un proceso

operativo, se vuelve indispensable tener un mayor control y sinergia en los procesos que aseguren no solo la eficiencia mostrada en los resultados, sino que estos últimos puedan ser comprobables a través de una trazabilidad que denote una mayor transparencia de



la organización, lo cual tiene grandes beneficios para este sector, al abrir posibilidades con grandes donadores que, además de verificar el nivel de institucionalidad, también se basan en la transparencia comprobable de las organizaciones para poder apoyarlas.

Por lo anterior, es necesario que las organizaciones consideren de manera muy estricta que, desde el inicio de la entrada de los datos registrados en todas las áreas, exista uniformidad para poder ser digitalizados, permitiendo la posibilidad de ser transformados para generar grandes resultados, además de generar tomas de decisiones más inteligentes y en menores tiempos, que sean el diferenciador a la hora de entregar resultados a los donadores y personas interesadas en la causa de las organizaciones, con un enfoque siempre en la transparencia y la eficiencia.

Recomendaciones

Se recomienda que, para futuras investigaciones, exista una comparativa entre la instalación de tecnologías para Bancos de Alimentos que tengan más años pero que no estén en un nivel óptimo de TD, con la finalidad de medir el impacto que puede generar la implantación de un método integral que no solo implique la colocación de herramientas sino las capacidades a la par de una transformación organizacional, en la que el centro sea el beneficio de la organización desde una visión más holística, ya que en este caso el proceso fue un poco más ameno por la naciente creación de la organización en un entorno ya digital y con personal dispuesto a la innovación.

Además, se recomienda que existan estudios dirigidos hacia las OSC, con una investigación más multidisciplinaria, que de pauta a la instalación no solo de software sino también de hardware, ya que en el caso de BARO, al consultar la temática con expertos en TIC, surgieron innovaciones que pueden ser posibles a través del hardware para la mejora de la logística, como por ejemplo, la instalación de una Báscula inteligente con IoT, que de manera más inmediata puede ingresar los datos de entradas y salidas. Un trabajo de implementación que solo puede ser posible con equipos multidisciplinarios que aporten conocimiento desde diferentes perspectivas, ya que en este estudio la investigación se hizo desde el conocimiento de la ingeniería industria y parte de la



tecnología por el conocimiento adquirido a través de cursos con enfoque a la Logística 4.0, que dio grandes resultados como se vio en la sección anterior, pero que pueden ser mejorados, con el complemento de investigaciones de expertos en otras materias.

Fuentes Citadas

Bibliografía

Admin. (23 de junio de 2019). *Business Intelligence Controlling*. Obtenido de <https://bicontrolling.com/index.php/2019/06/23/aprendizaje-supervisado-con-python-en-power-bi/>

Alvarado Peña, Y. L., Ávila, C., & Barón Chivara, J. A. (2021). *La era de la transformación digital de las organizaciones y su impacto en la competitividad*. Obtenido de Fundación Universitaria Los Libertadores: <https://elibro.net/en/ereader/itesco/197009?page=20>.

Asociación Española de Fundaciones. (2019). *Cómo transformar tu fundación y no morir en el intento*. España.

Bancomer, B. (s.f.). *'Machine learning': ¿qué es y cómo funciona?* Obtenido de <https://www.bbva.com/es/machine-learning-que-es-y-como-funciona/>

Barleta, E. P., Pérez, G., & J., R. (2019). La revolución industrial 4.0. *Facilitación, Comercio y Logística en América Latina y el Caribe*(ISSN: 1564-4227), 1-16.

Barleta, E. P., Pérez, G., & R., J. (2019). La revolución Industrial 4.0. *Facilitación, Comercio y Logística en América Latina y el Caribe. (ISSN: 1564-4227)*,, 1-16.

Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 1245–1252.

Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*,, 1245–1252.

Barrios, J. (2021). *Machine Learning*. Obtenido de https://www.juanbarrios.com/google-machine-learning/#objetivo_del_machine_learning



Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., & Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: Fabricando el futuro*. Inter-American Development Bank.

Caralt, E., Carreras, I., & Sureda, M. (2017). *La transformación digital en las ONG. Conceptos, soluciones y casos prácticos*. España.

CEMEFI. (2018). *Guía para la administración de una OSC / Centro Mexicano*. Obtenido de Centro de Información Filantrópica - Cemef: <https://www.cemefi.org/redes/?p=824>

CEMEFI, IMJUVE. (2017). *Guía para la sostenibilidad de proyectos sociales y la procuración de fondos*.

Chapter, P. S. (06 de Junio de 2019). *Project Management Institute Santiago Chile*. Obtenido de <http://www.pmi.cl/pmi/modelo-de-madurez-de-transformacion-digital-mmtd-y-la-generacion-de-iniciativas/>

Chávez Becker, C., & González Ulloa, P. (2018). *Las Organizaciones de la Sociedad Civil en México*. Ciudad de México: ISBN 978-607-8320-94-3.

Compartido, F. d. (30 de junio de 2017). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/firco/articulos/que-son-y-como-funcionan-los-bancos-de-alimentos>

Confío. (s.f.). *Confío: Construyendo Organizaciones Civiles Transparentes*. Obtenido de Principios de Transparencia y Buenas Prácticas: <https://confio.org.mx/inicio/principios-de-transparencia-y-buenas-practicas/>

Cortés, C. B., Landeta, J. M., & Chacón, J. G. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia tecnológica*, 33-45.

Crainic, T. G., & Montreuil, B. (2016). Physical Internet Enabled Hyperconnected City Logistics. *Transportation Research Procedia*, 383–398.

del Val Román, J. L. (2016). Industria 4.0: la transformación digital de la industria. *In valencia: Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática: Informes CODDII*.



Escuela Superior de Guerra. (s.f). La Logística. En E. S. Prieto“, *Historia del Sistema de Información Logístico* (págs. 17-52). Colombia.

Faus, G. A. (2018). *Supply chain 4.0: How data is reshaping businesses' supply chain*. Denmark.

Fernández, T. D. (2020). Taxonomía de transformación digital. . *Revista Cubana de Transformación Digital*, 1(1), 4-23.

Gálvez, M, Caba, M., & López, M. (2012). Responsabilidad social y transparencia on-line de las ONG: análisis del caso español. *CIRIEC-España Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 207-238.

GBTEC. (2020). *Modelos de madurez digital - Aplicaciones y beneficios*. Obtenido de <https://www.gbtec.com/es/recursos/modelo-de-madurez-digital/#:~:text=Un%20modelo%20de%20madurez%20digital,de%20transformaci%C3%B3n%20digital%20en%20general>.

Gebayew, C. H. (2018). A Systematic Literature Review on Digital Transformation. (B. Padang, Ed.) *International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI) IEEE*, 260-265.

Giménez, V. (2021). Innovación y transformación digital en las ONG. *Revista DIECISIETE.*, 157-166. doi:10.36852/2695-4427_2021_04.14

Godínez Gutiérrez, M. Á. (2013). EFICIENCIA Y EFICACIA EN LAS ORGANIZACIONES. *XVIII Congreso Internacional de Contaduría Administración e Informática*.

Gutiérrez, G. &. (1998). *Logística y distribución física*. madrid: mcGraw-Hill.

Hernández Baqueiro, A. (2012). *Transparencia en Organizaciones sin Fines de Lucro*. . Chihuahua: Construyendo Organizaciones Civiles Transparentes A.C. -Confío.

Hinings, B., Gegenhuber, T., & Greenwood, R. (2018). Digital innovation and transformation: An institutional perspective. *Information and Organization*. doi:doi:<https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2018.02.004>



Layton, M. y. (2010). *Filantropía y sociedad civil en México: análisis de la ENAFI 2005-2008*. México D.F: Editorial Miguel Ángel Porrúa. Obtenido de <https://elibro.net/en/ereader/itesco/38373?page=12>

Lobato, F. (2013). *Gestión Logística y Comercial*. Madrid, España: Macmillan Iberia, S.A. Obtenido de <https://elibro.net/en/ereader/itesco/42961?page=16>

Mahenor. (s.f.). *Mahenor*. Obtenido de La necesidad de tecnología en los procesos de producción.: <https://www.mahenor.com/noticias/la-necesidad-de-tecnologia-en-los-procesos-de-produccion-67>

Makaia. (21 de marzo de 2022). *nodo Ká*. Obtenido de Modelo de Transformación Digital : <https://www.nodoka.co/transformacion-digital/>

Martinez Ramos, P. J., Rodríguez Maya, H. R., & Escobedo Cisneros, H. C. (8-10 de Octubre de 2014). *XIX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. Obtenido de CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LAS ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA: <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xix/docs/18.01.pdf>

Maslarić, M., Nikoličić, S., & Mirčetić, D. (2016). Logistics Response to the Industry 4.0: the Physical Internet. *Open Engineering*, 511-517. Obtenido de <https://doi.org/10.1515/eng-2016-0073>

Maslarić, M., Nikoličić, S., & Mirčetić, D. (2016). Logistics Response to the Industry 4.0: the Physical Internet. *Open Engineering*. 511-517. doi:<https://doi.org/10.1515/eng-2016-0073>

Mendoza, G. (04 de diciembre de 2017). *IMCO Centro de Investigación en Política Pública*. Obtenido de La sociedad civil organizada en México: hacia un nuevo modelo: <https://imco.org.mx/la-sociedad-civil-organizada-mexico-hacia-nuevo-modelo/#:~:text=La%20sociedad%20civil%20independiente%20y,%E2%80%9Cotro%E2%80%9D%2019%20de%20septiembre.>



Morakanyane, R., Grace, A., & O'Reilly, P. (2017). Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature. (S. U. Bled, Ed.) *30TH*

BLLED ECONFERENCE: DIGITAL TRANSFORMATION – FROM CONNECTING THINGS TO TRANSFORMING OUR LIVES, 427-443. doi:<https://doi.org/10.18690/978-961-286-043-1.30>

Parsons, L. (2003). Is accounting information from nonprofit organizations useful to donors? A review of charitable giving and value-relevance. . *Journal of Accounting Literature*, 22, 104.

Plataforma de ONG de Acción Social. (2021). Obtenido de Cómo definimos la brecha digital y su relación con la brecha social: <https://www.plataformaong.org/transformacion-digital-tercer-sector.php>

Posada, S. H. . El laboratorio de industria 4.0. *EAFIT*, págs. 50-53. (2019).

Posada, S. H. (Julio-diciembre de 2019). El laboratorio de industria 4.0. *EAFIT*, págs. págs. 50-53.

Posada, S. H. (Julio-diciembre de 2019). El laboratorio de industria 4.0. *EAFIT*, págs. 50-53.

Rocha Valencia, L. A., & Martínez Vélez, A. (2021). Relación entre la transparencia y la eficiencia en la asignación de fondos en las Organizaciones No Gubernamentales. *Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Socieda*, 143-165.

Rojas, F. R. (2019). Análisis empírico de la transformación digital en las organizaciones. . *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies*, 6(1), 35-52.

Schmidt, R., Möhring, M., Härting, R.-C., Reichstein, C., Neumaier, P., & Jozinović, a. P. (2015). Industry 4.0-Potentials for Creating Smart Products: Empirical Research Results. *International Conference on Business Information Systems*, 16-27.

Servera-Francés, D. (2010). *Concepto y evolución de la función logística*. . *Innovar*, 20(38), 217-234.



Slotnisky, D. (2016). *Transformación digital: cómo las empresas y los profesionales deben adaptarse a esta revolución.* . Digital House. Coding School.

Suarez Quevare, A. S., & Tacanga Figueroa, I. E. (2021). *Transformación digital y su influencia en el posicionamiento de la ONG Éxito Creatividad e Innovación.*

Techsoup. (12 de noviembre de 2021). *OSC Digital.* Obtenido de <https://www.oscdigital.org/node/14339>

Valdés Figueroa, L. &. (2020). *Transformación digital en la logística de América Latina y el Caribe.*

Wang, K. (2016). *Logistics 4.0 Solution New Challenges and Opportunities. Proceedings of the 6th International Workshop of Advanced Manufacturing and Automation., 68-74.*

Anexos y Apéndice

ANEXOS

Tabla 17. Detalle de resultados y recomendaciones para el área evaluada de visión y estrategia. Fuente: Propia con los resultados de MMD en Nodoká.

ÁREA EVALUADA	RECOMENDACIONES
VISIÓN Y ESTRATEGIA	<ul style="list-style-type: none"> • Para hacer parte de un modelo de Transformación Digital es fundamental contar con datos e información sistematizada, que permita tomar decisiones organizacionales a partir de evidencias concretas. • Desarrolle un proceso de sistematización y/o digitalización de datos e información que permita tener información actualizada y de buena calidad. • Evalúe herramientas digitales tales como: PowerBI, Tableau o incluso Excel, y escoja aquellas que más se adecuen a las necesidades de la organización. Considerando la importancia de contar con información actualizada en cualquier momento y lugar. Todas estas herramientas las puede adquirir de manera gratuita o altamente descontada en https://techsoup.global/ • Haga del análisis de datos e información una herramienta fundamental para la innovación y la manera como alcanza sus objetivos misionales. Al definir el presupuesto, tenga en cuenta todos los recursos necesarios para desarrollar la estrategia (personal, nuevos conocimientos y habilidades, diagnósticos, asesoría de expertos, etc.) no solo la incorporación de herramientas digitales. • Es importante hacer una planeación financiera adecuada para balancear las inversiones en tecnología digital entre corto, mediano y largo plazo; también para nuevas exploraciones tecnológicas. • Defina indicadores de medición que le permita a la organización conocer los beneficios que le genera las inversiones en Transformación Digital.



	<ul style="list-style-type: none"> • Defina y gestione el plan de ejecución del presupuesto. Tenga en cuenta que no se tiene que ejecutar todo de una vez, sino que se pueden ir realizando acciones año a año. • Asegúrese que sus recursos, mecanismos de financiación y visión de transformación digital estén alineados. Es importante empezar a concebir la incorporación de la tecnología como un elemento importante y transversal para lograr la eficiencia, eficacia y diferenciación de sus objetivos y metas. Para esto es necesario definir un direccionamiento estratégico claro y planeado de la transformación digital, que esté alineado con la planeación estratégica de la organización. • Evalúe cuales de sus estrategias organizacionales son o pueden llegar a ser valiosas en la era digital para potenciarlas. • A partir de la visión y propósito de la organización, defina la visión digital transformadora, que tenga tanto la definición como el resultado esperado. • Debe contener todas las oportunidades y retos de la organización, no solo los cambios de la tecnología. Es importante contar con una descripción más amplia, pensar que es lo que se soluciona o mejora con el uso de la tecnología. • Para definir la estrategia de transformación digital, comience por identificar los cuellos de botella de su organización y de sus usuarios/beneficiarios y analice cuales podrían resolverse a través del uso de herramientas tecnológicas. • Traslade la visión a acciones concretas. • Defina indicadores de medición para monitorear la estrategia de transformación digital. • Difunda la visión entre los miembros de la organización y permita que ellos construyan a partir de esta. ¡Felicitaciones! Su organización maneja un buen modelo de gobierno para la toma de decisiones de Transformación Digital. • Empodere de manera permanente a las personas que lideran la Transformación Digital permitiéndoles ser propositivas e innovadoras. • Asegúrese de mantener un modelo de gobierno sólido y sostenible. Para lograr una ventaja y diferenciación digital se requiere liderazgo. Las áreas directivas deben ser conscientes de los retos digitales, y como se alinean con la visión y estrategia de la organización, entender cuál es el punto de partida y permear la visión de la TD en todas las áreas de la organización. • Las áreas directivas deben promover el desarrollo de la Transformación digital en las organizaciones siendo los modelos para seguir en su adopción y apropiación. Deben abanderar las iniciativas de cambio y transformación digital, asegurando la alineación y empoderamiento de todas las áreas en el desarrollo de la transformación digital. • Resalte la importancia de este tema ante el Equipo Directivo, Junta Directiva o la entidad de gobierno corporativo que corresponda en su organización, con el fin de que se incorpore como estrategia institucional.
--	---

Tabla 18. Detalle de resultados y recomendaciones para el área evaluada de cultura organizacional. Fuente: Propia con los resultados de MMD en Nodoká

ÁREA EVALUADA	RECOMENDACIONES
CULTURA ORGANIZACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Para que la transformación digital tenga los resultados esperados, es importante fomentar espacios de diálogo, conexión y co-creación para dar voz a todos los miembros de la organización y permitir que surjan conversaciones, recomendaciones y/o soluciones sobre los retos y oportunidades que trae la transformación digital. • Recuerde que el conocimiento y experiencia de los empleados son un activo importante para el desarrollo de una estrategia de transformación digital. • Difunda la visión entre los miembros de la organización y permita que ellos construyan a partir de esta.



	<ul style="list-style-type: none"> • Ponga a prueba de manera constante su modelo de transformación digital con el equipo de trabajo, para encontrar oportunidades de mejora. La transformación digital se logra elevando el coeficiente intelectual digital de los miembros de la organización; comience construyendo las habilidades digitales adecuadas. • Realice un análisis de las habilidades digitales de cada una de las personas, así como un plan de formación según su cargo. Es importante definir planes de formación continuos y actualizados, liderados por la organización, para la apropiación de tecnologías digitales que permitan un mejor desempeño de las funciones y el cumplimiento de los resultados organizacionales. Puede fomentar el uso de cursos gratuitos disponibles en plataformas como: https://www.coursera.org/ , https://www.edx.org/es , https://miriadax.net/home o https://learn.digital.withgoogle.com/garagedigital • Para el desarrollo de la transformación digital en las organizaciones, es fundamental garantizar que los miembros de la organización tengan acceso, conocimiento y uso recurrente de herramientas digitales. • Desarrolle estrategias para motivar a sus equipos en la utilización de la tecnología para el mejoramiento y optimización de su labor y para transformar la manera como ejecutan sus funciones, buscando mayor eficacia y mejores resultados. • Es importante crear modelos de aprendizaje y mejoramientos continuo de habilidades y herramientas digitales al interior de la organización. • Utilice la tecnología digital como medio para involucrar y empoderar a los empleados en la estrategia de la organización. Las organizaciones deben asumir el reto del cambio permanente para lograr la sostenibilidad. • Nuevos descubrimientos reemplazan rápidamente la manera como estamos acostumbrados a hacer las cosas, por lo tanto, es indispensable desarrollar modelos de gestión del cambio dentro de las organizaciones que permitan a todos estar preparados para asumir la transformación digital. • La transformación digital necesita personas abiertas al cambio, por lo que es importante desarrollar estrategias que promuevan la flexibilidad de pensamiento, la apertura a nuevas maneras de hacer las cosas, de adaptarnos y apropiarnos de los cambios, descubriendo las oportunidades y beneficios que estos traen para las personas y la organización. • Estas estrategias deben estar dirigidas a todos los miembros de la organización. Un elemento importante que genera sensibilización y conciencia sobre la transformación digital, es comunicar las victorias tempranas que se vayan implementando con los resultados y beneficios que esto genera en el cumplimiento de los objetivos propuestos
--	---

Tabla 19. Detalle de resultados y recomendaciones para el área evaluada de operación. Fuente: Propia con los resultados de MMD en Nodoká

ÁREA EVALUADA	RECOMENDACIONES
OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • La información es uno de los activos más importantes de una organización social y como tal, se debe proteger, no solo de la posible pérdida o daño de un dispositivo (computador o servidor) sino de la fuga de propiedad intelectual. • Lo ideal es llegar a tener toda la información en la nube, centralizada, organizada y con los adecuados niveles de acceso según los cargos y responsabilidades de las personas.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

- Inicie analizando sus procesos y requerimientos de información, y con base en esto diseñe una política de gestión documental y una taxonomía de contenidos. Este proceso debe ser colaborativo.
- Posteriormente, inicie un proceso de migración de información a la nube. En <http://techsoup.global> puede encontrar de manera gratuita o a bajo costo, herramientas de almacenamiento en la nube como: Box, SharePoint y OneDrive de Office365 y Google Drive de G-Suite.
- La incorporación de la transformación digital a la gestión de proyectos permite lograr mayor eficiencia y eficacia en la toma de decisiones, siendo a la vez una herramienta potente de mitigación de riesgos para la gestión de los resultados y el cumplimiento de los objetivos.
- Evalúe los cuellos de botella e ineficiencias de los procesos de gestión de proyectos e identifique si las tecnologías digitales existentes pueden ayudarle a mejorar sus resultados.
- Considere si es momento de reemplazar herramientas actuales por nuevas versiones o tecnologías, si los actuales no generan los resultados esperados. En <https://techsoup.global/> puede adquirir de manera gratuita o altamente descontada herramientas para la gestión de proyectos como Project, Excel, Planner de Office365, Teams de Office365 y muchos más.
- En <https://www.edx.org/es/course/gestion-de-proyectos-de-desarrollo-1> puede tomar un curso de Gestión de Proyectos 100% gratuito. La transformación digital permite a las organizaciones diferenciar su propuesta de valor e innovar ya sea en la oferta de productos o servicios o en la manera como se entrega la experiencia al usuario/beneficiario.
- Es importante crear espacios de ideación para encontrar elementos que permitan hacer las cosas distintas a como lo hace el sector social en general, por medio de la transformación digital. Escuchar la voz del usuario/beneficiario, es un factor fundamental para identificar oportunidades de innovación.
- Considere transformar su nivel de impacto social conectando sus productos, servicios e información con herramientas innovadoras que le permitan crear más valor. La incorporación de la transformación digital en los procesos administrativos y de soporte organizacional permite lograr mayores eficiencias y mejorar los resultados.
- Evalúe los cuellos de botella e ineficiencias de los procesos internos y considere si las nuevas tecnologías digitales existentes pueden ayudarle a mejorar sus resultados.
- Considere si es momento de reemplazar herramientas actuales por nuevas versiones o tecnologías, si los actuales no generan los resultados esperados.
- Herramientas contables en la nube como Alegra tienen versión gratuita para organizaciones sociales: <https://www.alegra.com/> fundaciones Tenga en cuenta que en <https://techsoup.global/> puede adquirir de manera gratuita o altamente descontada herramientas de análisis de gestión documental y, manejo de procesos Gsuite de Google y Office365 de Microsoft.
- La movilidad, es decir la capacidad de trabajar desde cualquier lugar, es fundamental en todas las funciones de una organización no solo para ser más eficiente sino para aquellos casos donde el teletrabajo es una opción. Esto le permite a las personas, desde donde estén, trabajar y tener acceso a la información que necesiten, sin importar el dispositivo que utilicen. Si algunos empleados ya tienen movilidad, verifique qué procesos o información son los más apropiados para continuar con la estrategia de movilidad.
- Recuerda que esto requiere un cambio cultural. En <http://techsoup.global> puede encontrar de manera gratuita o a bajo costo, herramientas que le permiten facilitar el correo electrónico, calendario, archivos, mensajería instantánea a todos los empleados, para que tengan acceso a la información en cualquier momento. Los mejores ejemplos son Office365 y GSuite. Conocer las necesidades de los usuarios/ beneficiarios es proceso fundamental para desarrollar ofertas de valor diferenciadas e innovadoras.



	<ul style="list-style-type: none"> Es importante desarrollar estrategias adecuadas para escuchar a los usuarios/beneficiarios usando herramientas tecnológicas que hagan más fácil y eficiente el proceso. Existen varias herramientas que permiten innovar en la forma en la que se recoge información de los beneficiarios, por ejemplo: Encuestas: Formularios de Office365 y de G-Suite y SurveyMonkey Kahoot: para encuestas dinámicas y divertidas en tiempo real, usando celulares WorldCould: para recoger información en tiempo real y ver tendencias. En http://Techsoup.global puede acceder a Forms (Office365 y G-Suite) de manera 100% gratuita.
--	--

ÁREA EVALUADA	RECOMENDACIONES
Mercadeo y comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> La realidad de las organizaciones sociales hoy en día es que debemos tener múltiples fuentes de recursos. Una de las fuentes es la cooperación nacional e internacional y otra son las donaciones de personas (donantes individuales). Aunque depende de la estrategia de cada organización, cada vez se hace más necesario tener una comunicación constante con aliados, cooperantes y pares, no solo para buscar recursos sino para intercambiar conocimiento. No se trata de tener herramientas solo por tenerlas. Analice cuales y cuantas tiene la capacidad de manejar y está alineadas con su estrategia. Global Giving es una plataforma para recibir donaciones en línea de personas, Benevity (a través de techsoup.global) es para recibir donaciones de empresas, y www.nodoka.co es una plataforma de MAKAIA para encontrar cooperantes y fondos. En una realidad digital como la que vivimos hoy, te recomendamos tener como mínimo una cuenta de Facebook que te permita tener una comunidad de personas y organizaciones de tu público de interés, con el fin de generar contenidos que agreguen valor para ellos. Es recomendable tener un sitio web que le permita darse a conocer en los motores de búsqueda de internet, con el fin de que seas fácilmente encontrado y referenciado en internet. Así mismo, desarrollar parrillas de contenido, te permitirá empezar a generar información para los diferentes canales (redes sociales, website) que agreguen actividades de mercadeo digital. Aquí encontrarás algunas plantillas que te ayudarán en la estructuración: https://materiales.rdstation.com/planilla-editable-gestion-contenido ¡Felicitaciones! Cuenta con un sitio web que permite relacionarse con los diferentes públicos de interés y tomar decisiones estratégicas de comunicación y relacionamiento. En techsoup.global puede obtener 10,000 dólares mensuales de publicidad gratuita en Google a través de GoogleAds. Esto le ayudará a aumentar el tráfico a su sitio web. Las herramientas digitales permiten tener una interacción directa, ágil y cercana con los principales grupos de interés, permitiéndole a la organización contar con un modelo de gestión para el relacionamiento de cada uno de los públicos. Entrar en la era de la transformación digital requiere implementar nuevas maneras de relación con los públicos para entender sus necesidades y proporcionarles una mejor propuesta de valor. Puede utilizar herramientas como MailChimp para el envío de boletines digitales o WhatsApp para negocios para facilitar comunicación con personas. En cualquier caso, recuerde cumplir con la legislación local de uso de datos de las personas. También puede utilizar Teams, Hangout o Zoom para realizar videoconferencias. Todas estas herramientas disponibles en http://techsoup.global ¡Felicitaciones! Continúe aumentando el alcance y la participación de sus grupos de interés a través de nuevos canales digitales. No se trata de tener redes sociales solo por tenerlas. Es mejor tener pocas, o una sola, pero actualizadas y que sean las que permiten una mejor comunicación con los grupos de interés. Asigne una persona responsable de este tema alineado con la estrategia de comunicaciones. Para facilitar la gestión de mensajes y de redes, puede utilizar herramientas como hootsuite, onlypult.com y text overlay entre otros que le



permiten gestionar mensajes, asignarles fechas de publicación, entre otros. Para diseñar imágenes atractivas, en techsoup.global puede acceder a bajo costo a herramientas como Adobe Creative Cloud y Zoner.

- ¡Felicitaciones! Es importante mantener políticas de seguridad de información y uso de datos actualizada y que todos los miembros de la organización la conozcan y adapten. Si hoy en día estas pagando por los correos, te puedes ahorrar estos recursos. Accede a techsoup.global y aplica para recibir la donación de Office365 o de G-Suite a través de las cuales puedes crear correos electrónicos institucionales, de manera ilimitada. Recuerda que antes, debes tener un dominio .ORG el cual puedes registrar en www.godaddy.com

Apéndice

Tabla 20. Checklist de Principios de Transparencia con los que cumple la OSC BARO. Fuente: Propia

Principio	Implicaciones	Sí	No
1. Claridad y Divulgación de la Misión.	A. La organización cuenta con una misión bien definida, formalizada y accesible al público en general.	X	
	B. Todas las actividades de la organización están encaminadas al logro de la misión.		X
2. Planeación y Seguimiento de las Actividades.	A. La organización cuenta con un plan estratégico y/o un plan operativo anual, que incluye todas las áreas de la organización, del cual tiene conocimiento y la aprobación del órgano de gobierno.		X
	B. El órgano de gobierno compara anualmente los resultados obtenidos con los objetivos planificados.	X	
	C. La organización cuenta con mecanismos formales para el seguimiento de su actividad y sus beneficiarios		X
	D. La organización define indicadores que son utilizados por el órgano de gobierno para conocer el impacto de sus actividades.		X
3. Funcionamiento y Regulación del Órgano de Gobierno	A. El órgano de gobierno está constituido por un mínimo de 5 miembros.	X	
	B. El órgano de gobierno se reúne por lo menos 4 veces durante el año con la asistencia física o por videoconferencia de sus integrantes. Asistirán la mayoría de los miembros al menos a una reunión durante el año.	X	
	C. Cada uno de los miembros del órgano de gobierno asiste en persona o por videoconferencia al menos a una de las reuniones realizadas durante el año.	X	
	D. Los miembros del órgano de gobierno se renuevan con cierta regularidad.	X	
	E. Más del 60% de los miembros del órgano de gobierno participa sin recibir ingresos de la organización o entidades vinculadas.	X	



	F. La organización cuenta con mecanismos para evitar posibles conflictos de interés entre sus miembros y sus proveedores, socios y/o aliados.	X
	G. La organización lleva un registro adecuado de las reuniones de su órgano de gobierno	X
	H. La presidencia y la dirección de la organización son ocupadas por personas distintas sin relación de parentesco.	X
4. Transparencia y Pluralidad en el Financiamiento.	A. La organización facilita información sobre sus principales fuentes de financiamiento, de origen público como privado, y las cantidades aportadas por las mismas.	X
	B. El mayor financiador de la organización le otorga menos del 50% de los ingresos totales durante los últimos dos años.	X
	C. La organización realiza actividades para la diversificación de fuentes de financiamiento.	X
5. Control en la Utilización del Patrimonio.	A. Se conoce la distribución de los recursos relacionados con la misión, la administración y la procuración de fondos.	X
	B. La organización lleva un registro de los ingresos y costos de las actividades de procuración de fondos.	X
	C. La organización respeta la voluntad de sus donantes estableciendo los controles que le permiten comprobar el destino de los donativos etiquetados o de uso restringido.	X
	D. Los estados financieros auditados y sus notas se elaboran conforme a las Normas de Información Financieras Mexicanas y se presentan en el órgano de gobierno.	X
	E. La organización cuenta con políticas de aprobación de gastos y/o de compras.	X
6. Sostenibilidad Financiera.	A. La organización elabora un presupuesto anual que conoce el órgano de gobierno.	X
	B. El órgano de gobierno compara el presupuesto anual con el cierre del ejercicio.	X
	C. La organización presenta una estructura financiera suficientemente equilibrada.	X
	D. La organización tiene un nivel razonable de recursos disponibles respecto a sus gastos. En caso de contar con efectivo restringido, éste será aprobado por el órgano de gobierno.	X
	E. En caso de contar con inversiones financieras, éstas siguen criterios de prudencia razonable	X
7. Comunicación e Imagen Fiel en la Información.	A. Las actividades de comunicación, procuración de fondos e información pública reflejan de manera fiel la misión y la realidad de la organización y no inducen a error.	X
	B. La organización elabora un informe anual de actividades que pone a disposición de sus públicos de interés e informa proactivamente al donante sobre la actividad.	X
	C. La organización cuenta con una página web completa y actualizada.	X



	D. Los estados financieros auditados se encuentran a disposición del público en general.	X
	E. La información de la organización se encuentra disponible en los sitios de los registros oficiales.	X
8. Participación del Voluntariado.	A. La organización cuenta con voluntarios para el desarrollo de sus actividades.	X
	B. La organización define las actividades que pueden realizar los voluntarios y cuenta con un plan de formación.	X
9. Cumplimiento de las Obligaciones Legales y Fiscales.	A. La organización cumple con sus obligaciones ante la autoridad hacendaria y de seguridad social.	X
	B. La organización cumple con la normativa de protección de datos personales.	X



Nivel de integración de tecnología educativa innovadora en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica, de la Carrera de Arquitectura de PUCMM, Campus Santiago, 1er Ciclo 2022-2023

Rodríguez Ureña, Lisbeth

lisbeth01ru@gmail.com

UNIVERSIDAD: Universidad Abierta Para Adultos (UAPA)

CARRERA: Maestría en Ciencias de la Educación, Mención Gestión de la Tecnología Educativa

TITULACIÓN OBTENIDA: Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

Esta investigación busca analizar el nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica, de la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago, 1er ciclo 2022-2023. Siendo la tecnología el aliado por excelencia de los Arquitectos, su integración en la enseñanza de una de las primeras asignaturas relacionadas al Dibujo, punto de partida expresivo y exploratorio de las primeras ideas de Diseño, resulta importante analizar si los avances actuales son aprovechados en esta materia y en qué forma. Para la investigación se empleó un enfoque cuantitativo de tipo No experimental y con un diseño de investigación 'Transeccional correlacional-causal'. Las técnicas de investigación empleadas fueron la observación y la encuesta, la cual fue realizada a docentes, abarcando todas las 7 variables, y estudiantes, abarcando 4 variables. Como instrumentos de investigación se utilizaron una guía de observación, cuestionarios para



las encuestas y una entrevista a la directora vigente de la Escuela de Arquitectura. Tras la recolección y análisis de los datos, se concluyó que el nivel de integración de

Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica es baja, dado que los lineamientos y plan educativo de la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago, inician y motivan la inserción tecnológica desde la siguiente asignatura técnica que no se destina a la enseñanza del Dibujo, sino procesos de proyección técnica y diseño posterior. En esto influyen la desconexión entre el órgano encargado de la capacitación docente y la dirección de la Escuela respecto a la captación y análisis de retroalimentación y la planificación de implementaciones tecnológicas; la escasa exploración del uso de la Tecnología Educativa para la enseñanza de la Expresión Arquitectónica y el Dibujo; la falta de lineamientos precisos y formales para la integración tecnológica en la enseñanza de la Expresión Arquitectónica y la capacitación repetitiva y limitada que se ofrece.

Palabras clave: Tecnología Educativa, innovación, herramientas y recursos tecnológicos, Expresión Arquitectónica, proceso de enseñanza – aprendizaje.

Abstract

This research seeks to analyze the level of integration of innovative Educational Technology in the teaching - learning process in the subject Architectural Expression, from Architecture career of PUCMM, Santiago campus, 1st cycle 2022-2023. While technology is the ally par excellence of architects, its integration in the teaching of one of the first subjects related to Drawing, expressive and exploratory starter of beginner ideas of Design, it results important to analyze whether current technological advances are taken advantage of in this subject 'Architectural Expression' and how. For this research methodology it was used a non-experimental quantitative approach with a 'Correlational-causal cross-sectional research' design. The research techniques implemented were Observation and Survey. This final one was applied to teachers, covering all 7 variables, and students, covering 4 variables. As research instruments they were used an observation guide, questionnaires for the surveys and an interview to the current principal of the School of Architecture. After collecting and analyzing the data, it was concluded that the level of integration of innovative Educational Technology in the teaching - learning process in the subject 'Architectural Expression' is low, given that the guidelines and educational program of Architect career in PUCMM, Santiago Campus, begin and motivate technological insertion from the following technical subject that is not intended for the teaching of Drawing, but processes of technical projection and subsequent design. This is influenced by the disconnection between the body in charge of teacher training and the School management regarding the capture and analysis of feedback and the planning of technological implementations. Also, this is caused by the scarce of exploration of the use of Educational Technology for the teaching of Architectural Expression and Drawing. In addition, it impacts the lack of precise and formal guidelines



for technological integration in the teaching of Architectural Expression and the repetitive and limited training offered.

Keywords: Educational technology, innovation, technological tools and resources, Architectural Expression, teaching - learning process.

INTRODUCCIÓN

La Educación es una de las necesidades básicas del ser humano. Esta provee las competencias necesarias para que cada individuo sea funcional y útil para la sociedad, ya que en conjunto todos deben aportar al bien común. De igual forma, la Educación superior transmite conocimientos especializados y tramita experiencias valiosas para un futuro buen desempeño laboral de sus estudiantes egresados.

En particular, la carrera de Arquitectura es una profesión compleja que implica mucho más de lo que se ve a simple vista. Hoy día, la enseñanza de esta y todas las profesiones necesitan agregar el componente tecnológico, ya que este es indispensable para la práctica profesional actual y la futura. Haciendo hincapié en lo esencial que es cada vez más la tecnología para la Arquitectura, resulta importante analizar cómo está siendo integrada a los procesos de enseñanza – aprendizaje desde los inicios de su formación en la universidad.

La Arquitectura abarca muchos componentes, pero uno de los primeros y básicos son la Expresión Arquitectónica y el Dibujo. Como la enseñanza de estos se mantiene, y en general aún se entiende, como algo que debe seguir un formato o método tradicional en las primeras etapas, es valioso analizar cómo pueden favorecer desde este punto de la enseñanza implementaciones tecnológicas específicas que resulten en beneficio del aprendizaje, motivación y desarrollo de competencias para el estudiante, así como en el pasado se aplicaban distintos materiales a los que hoy se emplean.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Prever el futuro para la toma de decisiones es una tarea continua para las universidades. En este sentido, este proyecto de tesis se enfoca en una universidad en cuya facultad de

Ciencias Sociales, Humanidades y Artes se incluye la enseñanza de la Arquitectura. Para presentar esta investigación, se inserta el planteamiento del problema en el capítulo 1, se coloca el marco teórico en el capítulo 2, el marco metodológico se plasma en el capítulo 3 y la presentación y análisis de los resultados se expone en el capítulo 4.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La mayoría de los miembros de la sociedad pasa por un sistema educativo que está llamado a ocuparse de formarle de modo integral, capacitándole en el desarrollo de habilidades tanto blandas como duras. En este contexto, la educación superior tiene la responsabilidad de mantener un estado de actualización continuo, debido a la alta movilidad y volumen de conocimiento que es creado día a día. En adición, lo que ayer fue certero hoy día puede que no lo sea. Por lo tanto, para mantenerse a la vanguardia requiere permanecer alerta a las novedades de las áreas del conocimiento en las que ofrece formación académica.

Por igual, el nivel acelerado en que aumenta el conocimiento está directamente relacionado con la inversión en I+D o en I+D+i y asistido por los amplios avances tecnológicos desarrollados por estudiosos o empíricos de muchas partes del mundo. Las investigaciones, publicaciones, colaboraciones y proyectos que estos han venido realizando, desde la primera pregunta que se formuló el humano hasta hoy, sentaron las bases de la era digital y sociedad del conocimiento en que vivimos. Esto demuestra lo importante que es cuestionarse para luego ocuparse.



Las problemáticas de la sociedad van incrementando su complejidad, por lo que la incorporación de la tecnología en el análisis de datos es muy importante, así como lo es su integración a las soluciones que se postulan para los distintos contextos estudiados. Por lo tanto, familiarizarse con el uso de la tecnología no solo para actividades de ocio es crucial. En este sentido, siempre resulta más inteligente prevenir que reaccionar. Por lo

tanto, es necesario el análisis activo de las tendencias de hacia dónde va el mundo dentro de 10 a 20 años para así ir entendiendo su posible impacto en el escenario local e ir preparando a la sociedad para dichos cambios.

Así, resulta de gran importancia que los centros de educación superior estén al tanto de lo que se avecina, para determinar cómo dar respuesta a ello desde el presente y cómo ir integrando en los programas de formación elementos académicos, Tecnología Educativa y estrategias que lleven a los estudiantes a desarrollar los conocimientos y competencias que los mantenga aptos en el tiempo para ejercer su función laboral en el mañana.

De igual forma, profesionales competentes aseguran soluciones efectivas e integrales. Así que el acercamiento a escenarios/casos concretos y tecnologías de su área los sensibiliza y equipa para transformar realidades hacia un estado esperado. En ese sentido, en el ámbito de la Arquitectura, los profesionales arquitectos son artistas realistas que responden a necesidades diversas, estudiando y manejando todas las condicionantes alrededor de cada proyecto, que al mismo tiempo se valen de la tecnología para idear, plasmar, desarrollar, presentar y potenciar los resultados de su trabajo.

Como parte del auge tecnológico actual, variados recursos tecnológicos han ido transformando el escenario educativo. Quienes cuentan con la infraestructura, recursos humanos, materiales y económicos (o donativos), visión y adaptación necesarias son quienes más rápido se han ido reorganizando para abrazar los beneficios de la Tecnología Educativa para crear nuevos aprendizajes y avances institucionales, aumento



de la calidad de la docencia, nuevas experiencias educativas, dinámico panorama estudiantil y logros diferenciados. Aquí se vislumbra el peso que ejerce la gestión en el porvenir de un centro de estudios.

En particular, las universidades alrededor del mundo buscan destacarse más con ayuda de los avances tecnológicos disponibles y han ido adoptando nuevos modelos pedagógicos y metodologías colaborativas centradas en los estudiantes. Siendo esto

cada vez más importante con el aumento de las ofertas académicas a distancia, sobre todo luego del aceleramiento que forzó la pandemia del COVID-19 para ello.

Han surgido incluso universidades que ofrecen exclusivamente formación en línea (online), como 'University of the people', las cuales no tendrían un alcance tan extenso si no fuese gracias a la tecnología. En este contexto, la credibilidad de los estudios a distancia ha aumentado y la inmensa cantidad de información gratuita disponible en la red hace posible la autocapacitación y el auge de los cursos cortos, técnicos y certificaciones. Actualmente, la academia enfrenta retos distintos que en el pasado, por lo que para mantenerse vigente debe evolucionar.

Sin embargo, no todas las regiones del mundo cuentan con las mismas oportunidades e impulso. Hoy día, hay incluso lugares en los que la educación superior se prohíbe a la mujer. Otro ejemplo de limitaciones es que la población cubana no tenía acceso al internet sino hasta hace unos años, aunque continúa con muchas restricciones. Así, en medio de un mundo cada vez más globalizado los fuertes contrastes aún persisten.

Entonces, entre contextos diferentes hay algo que subsiste, los jóvenes necesitan preparación actualizada la cual los capacite para enfrentar el escenario laboral del futuro, el cual será mucho más retador, caótico, cambiante y digitalizado que el de hoy. Por lo tanto, las entidades de educación superior tienen una gran responsabilidad con la sociedad y sus gestores, de la mano de su personal docente, requieren evaluar continuamente sus prácticas y ejecutar iniciativas novedosas.



Como parte de las bases de estas acciones, la investigación juega un papel muy importante para asegurar que lo que se pretende ejecutar es lo que se necesita y cuenta con variables estables a su favor. Estas indagaciones deben iniciar con estar al tanto de lo que sucede a nivel internacional y seguir ejemplos de buenas prácticas, como con las colaboraciones que se logran a través de foros e iniciativas internacionales, como las que organiza 'Virtual Educa'. A su vez, la empresa 'QS World University Rankings' investiga y produce reportes sobre temas de interés para la academia y realiza mediciones que muestran cuáles universidades se acercan más a determinados parámetros.

Si se lleva la discusión al escenario de la Arquitectura, la tecnología ha llevado diseños increíbles a la realidad, como el Hotel Burj Al Arab en Dubai, la sede de televisión en China, la Cité du Vin en Burdeos, el pabellón Tverrfjellhytta Reindeer en Noruega, el museo Guggenheim en Bilbao y muchos otros. En consonancia con ello, los arquitectos están rodeados y en uso de la tecnología de forma continua, lo cual debe extrapolarse al entorno de enseñanza - aprendizaje.

Resulta notorio que el potencial de la tecnología se extiende a multiplicidad de etapas dentro del quehacer profesional del arquitecto y las nuevas tendencias y posibilidades influyen la forma en la que se ejerce la carrera hoy día, así como los campos en los que se puede intervenir. Desde la arquitectura inteligente, la arquitectura sostenible, la inteligencia artificial, el metaverso, los NFT, los Sistemas de Información Geográfica (GIS), la robótica, entre otras novedades están transformando al mundo y sus espacios presentes y los que se diseñarán en el futuro, tanto físicos como virtuales.

Las nuevas formas de crear, captar clientes, darse a conocer, entablar y mantener negocios o mostrar arte han de seguir creciendo y transformando la forma en que se ejerce la profesión de Arquitectura y en la que se interviene en la economía. Todo esto es posible justamente gracias a las nuevas tecnologías y su creciente reconocimiento y proliferación. Por lo tanto, es muy notorio que quienes primero se suban a la ola de la transformación digital serán los primeros en ser beneficiados por ella.



Todo lo antes mencionado demuestra la fuerte conexión de la carrera de Arquitectura con la tecnología y que el sano y sostenible desarrollo profesional de un/a arquitecto/a está muy relacionado a los conocimientos y recursos que maneja en la materia. No abrirse a las nuevas tecnologías y su aprovechamiento representa un gran atraso y desventaja competitiva para los/as arquitectos/as, así como una amplia disminución de los ámbitos en lo que realmente pueden inmiscuirse. A su vez, los aportes que podrían ofrecer a equipos de trabajo se verían disminuidos.

Para los fines de esta tesis, se destaca el valor de la etapa inicial de todo proyecto, la cual es ineludiblemente asistida por el Dibujo. Las expresiones, comunicación y

consecuencias que puede generar el Dibujo dentro de la etapa de creación y diseño de una obra han llevado a diversos autores a desarrollar reflexiones interesantes. Así, cabe destacar el artículo 'El dibujo manual y digital como generador de ideas en el proyecto arquitectónico contemporáneo' de la Revista de Arquitectura de Bogotá, donde los autores presentan una investigación documental-descriptiva de "documentos científicos y académicos publicados preferentemente con posterioridad al 2000 y disponibles en bases de datos" (Bohórquez et al., 2019, p. 107) referentes a este tema.

Allí se devela la conexión intrínseca entre el Dibujo y el pensamiento proyectista, la creatividad, el desarrollo de ideas, el estudio de formas y pertinencia, la generación de conocimiento, el lenguaje arquitectónico y la marca personal de cada arquitecto. A su vez, defiende que permanecen los "procesos complejos de pensamiento, transformación e imaginación en cualquier sujeto implicado en una exploración de ideas de diseño, generadas a partir del dibujo, sin importar que estos sean realizados manual o digitalmente" (Bohórquez et al., 2019, p. 110).

En este sentido, si bien el confinamiento provocado por la pandemia del COVID-19 desde el 2020 obligó a buscar alternativas dentro de la tecnología para continuar con la docencia a distancia, aun así, hoy día no se percibe una adhesión a la digitalización del proceso



de enseñanza – aprendizaje del Dibujo arquitectónico en las universidades, desde las internacionales hasta las locales.

Como se indica en la Revista Construmedia edición 69 (2021), diversos arquitectos dominicanos destacados en el extranjero afirman que “urge una modernización en el sector, donde la tecnología sea parte de la base fundamental del desarrollo de los proyectos” (Construmedia, 2021, p. 10). Entonces, es claro que esto debe ser incorporado al currículo y prácticas académicas de la formación de los arquitectos/as con el énfasis que requiere para garantizar una educación completa y egresados altamente competitivos.

En particular, en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM) los docentes se valen de la Plataforma Virtual de Aprendizaje (PVA) de la universidad para

colocar materiales y asignaciones para los estudiantes, así como para recibir documentos PDF de los trabajos realizados por ellos. Por lo tanto, parte de las correcciones se realizan en formato digital y estas se reenvían o se anota la retroalimentación correspondiente.

Asimismo, hay clases que se imparten de manera virtual como parte del diseño de la materia, mientras otras presenciales se complementan con dicho mecanismo en coordinación con el alumnado cuando se considera pertinente. Estos usos de la tecnología fueron de relevancia durante el período de la pandemia y posterior a la misma muchos maestros están mucho más adiestrados para su utilización, debido a su previo uso intensivo.

Sin embargo, a pesar de estas experiencias y de manera puntual, al 2022, la transformación del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de 'Expresión Arquitectónica' para hacer uso de nuevas tecnologías no ha sido contemplado como un plan futuro o una necesidad. Aunque, existen ideas innovadoras en la mente de algunos docentes que no han sido expuestas o debatidas de forma extensa y profunda, así como prácticas dispersas que buscan la innovación.



A pesar de esas acciones aisladas, en general, se estima que el desarrollo de las asignaturas de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI ha seguido en su mayoría un formato estandarizado a través de los años, trazando pautas de referencia; aunque sus implementaciones varían en base a la creatividad e intencionalidad de cada profesor o conjunto de profesores, de acuerdo con las decisiones conjuntas que toman. Así, podría decirse que parte de sus prácticas son predecibles. A pesar de que el Departamento y muchos maestros tratan de diversificar sus actividades en base a su creatividad y la de sus estudiantes.

Por lo tanto, se distingue diferenciación de otras carreras, pero esto se logra en base a ideas creativas planificadas y materializadas en campo y eventos más que por la introducción y uso directo de Tecnología Educativa. Esto podría deberse a que parte del proceso creativo de un arquitecto es inicialmente manual, empírico y libre. Entonces, existe la falta de exploración de recursos y herramientas tecnológicas disponibles que

podría utilizar el/la futuro/a profesional desde la etapa de Dibujo, que es en la que se concentra esta tesis.

Si bien es cierto que en Arquitectura es importante una etapa preliminar de exploración y experimentación de campo y conceptual en cada proyecto, la Tecnología Educativa tiene amplios campos de acción y recursos para ser aprovechados dentro de los ambientes educativos e incluso en la etapa inicial.

Así que, si se indujese a los alumnos a apoyarse aún más en la tecnología para lograr sus objetivos proyectuales desde las primeras asignaturas y se le facilitaran los recursos necesarios para ello, sus competencias digitales y competitividad aumentarían. Integrar nuevas tecnologías en la práctica educativa de la Expresión Arquitectónica llevaría a dinamizar y diversificar los conocimientos y campos de ejercicio profesional de sus egresados.

Sin embargo, la situación vigente vislumbra una baja exploración de las nuevas Tecnologías Educativas para Expresión Arquitectónica y cierto nivel de resistencia al



cambio o falta de reconocimiento de la necesidad de la transformación digital y renovación pedagógica, lo cual va en detrimento de los egresados.

Independientemente de la experiencia como arquitectos, el Departamento y los docentes podrían estar subestimando la utilidad pedagógica y el impacto real de la Tecnología Educativa para eficientizar y dinamizar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica, la cual sí preservaría el logro de objetivos de aprendizaje con el aumento de la frecuencia de uso de TE.

En este contexto, un factor desfavorable es que los planes de capacitación de la universidad no son discutidos y estructurados en conjunto con la Gestión de la Escuela de Arquitectura por lo que los cursos impartidos siguen siendo repetitivos y no se enfocan ni buscan especializar las competencias de los docentes de Arquitectura, y en particular de Expresión Arquitectónica, en herramientas o recursos específicos para la enseñanza en dicha área. Por igual, las herramientas tecnológicas de la escuela no han sido

actualizadas en mucho tiempo ni se ha evaluado o considerado qué tipo de necesidades hay en este sentido.

A su vez, la visión de la dirección de la Escuela de Arquitectura presenta otras prioridades, más orientada a proveer softwares de Diseño para materias muy particulares de la carrera. Asimismo, tampoco se dispone de forma directa de fondos para la inversión en nueva tecnología, ya que se deben seguir protocolos donde se elaboran propuestas o solicitudes a otra instancia que maneja las finanzas de la universidad y las autoriza o rechaza para su implementación. Por otro lado, los estudiantes, cada vez más expuestos al uso de la tecnología, son cada vez más sensibles a distinguir si existen prácticas innovadoras en las clases que reciben. Los alumnos están en contacto con recursos propios de la época y los avances tecnológicos les atraen y ayudan bastante.

Sin embargo, como consecuencia de las limitaciones actuales, el potencial de las aplicaciones, recursos y herramientas tecnológicas disponibles en el mercado no está



siendo explotado al máximo en el corto plazo. Así, esta tesis pretende ser un apoyo en este sentido, partiendo de conocer cómo se proyecta su gestión tecnológica y cómo se materializa en las asignaturas de Dibujo, para concentrar la atención en la primera asignatura técnica de Dibujo y la 2da en enseñar Dibujo del pensum de Arquitectura.

Consecuentemente, se busca analizar el nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica, en la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago, 1er ciclo 2022-2023. Como resultado, se facilitaría el planteamiento de recomendaciones que busquen mejorar el ambiente educativo actual y potenciar la generación de nuevas competencias digitales en los alumnos de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.

Contar con un proceso de enseñanza – aprendizaje orientado a la digitalización produciría una disminución sustancial de todo el papel utilizado para las asignaciones de Dibujo y sus impresiones frecuentes, alineándose dicho aporte con el objetivo de la carrera de formar “arquitectos comprometidos, competentes y deseosos de servir a la sociedad bajo una perspectiva de respeto al medio ambiente” (PUCMM, 2021, párrafo 3).

En adición, se pretende recomendar nuevas experiencias de aprendizaje que favorezcan el alcance de los objetivos académicos, mientras se incrementa el interés, motivación, curiosidad y creatividad de los/as estudiantes. Una nueva e innovadora forma de interacción con la tecnología facilitaría el aprovechamiento de sus recursos posteriormente en el entorno laboral, siendo más fácil, rápido y práctico para ellos la expresión gráfica conceptual de sus ideas y la comunicación de estas a sus clientes y colaboradores, tanto en espacios formales, como informales y en obra.

1.2 Formulación del problema

Tras revisar el contexto alrededor de la problemática que abarca esta investigación, se distingue que el problema se define por la pregunta siguiente: ¿Cuál es el nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza –



aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica, de la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago, 1er ciclo 2022-2023?

1.2.1 Sistematización del problema

Las preguntas de investigación de esta tesis son las siguientes:

1. ¿Cuáles son los lineamientos trazados por la dirección de la Escuela de Arquitectura para que los docentes integren Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI?
2. ¿Cuáles son las capacitaciones recibidas por los docentes para el uso de Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI?
3. ¿Cuál es el uso que le dan los docentes a la Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI?
4. ¿Cuál es la frecuencia de uso de Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI?
5. ¿Cuál es el interés de los docentes por la innovación a través del uso de la Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI?
6. ¿Cuáles son las herramientas de Tecnología Educativa innovadora empleados actualmente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI?
7. ¿Cuáles son los softwares empleados actualmente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI?



1.3 Objetivo general

Analizar el nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica, de la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago, 1er ciclo 2022-2023.

1.3.1 Objetivos específicos

Los Objetivos específicos son los siguientes:

1. Clarificar los lineamientos trazados por la dirección de la Escuela de Arquitectura para que los docentes integren Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.
2. Verificar las capacitaciones recibidas por los docentes para el uso de Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.
3. Distinguir el uso que le dan los docentes a la Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.
4. Determinar la frecuencia de uso de Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.
5. Detectar el interés de los docentes por la innovación a través del uso de la Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.
6. Reconocer las herramientas de Tecnología Educativa innovadora empleados actualmente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.



7. Identificar los softwares empleados actualmente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.

1.4. Justificación

Los recursos tecnológicos tienen mucho que ofrecer a la calidad de las producciones arquitectónicas en pro de proyectos más claros y eficientes y usuarios más satisfechos. Por lo tanto, se debería iniciar la familiarización con el uso inteligente y eficaz de recursos y herramientas tecnológicas de última generación desde las experiencias educativas dentro de la academia y sus primeras asignaturas.

Para ello es vital revisar los recursos disponibles en el mercado, sus beneficios y las tendencias de la práctica profesional para seleccionar e introducir aquellos que más se adapten al contexto, necesidades y objetivos particulares. Aunque lo primero que se debe distinguir es el estado vigente respecto al uso de las TIC en la enseñanza para contar con una base firme sobre la cual actuar.

No obstante, si los profesores y los líderes de la carrera no desarrollan curiosidad por los recursos tecnológicos disponibles y siguen menospreciando el potencial de la Tecnología Educativa y sus efectos esto devendría en monotonía, estancamiento, desaprovechamiento de recursos, retardo tecnológico y limitadas fuentes de innovación, entre otros.

En la era digital actual, con las proyecciones vigentes sobre el futuro de la Educación y las exigencias de la oferta laboral del presente y el mañana, se requiere integrar de forma intensiva el uso de la Tecnología Educativa dentro de la etapa formativa de la carrera profesional de Arquitectura desde las primeras materias, pues la práctica laboral está muy ligada a la tecnología.

En este contexto, la tendencia a la digitalización ha venido en aumento en los últimos años, lo cual no debe verse como una amenaza, sino como una oportunidad si cada individuo invierte en sí mismo y se prepara para los cambios. De hecho, “la crisis



económica provocada por el COVID-19 afectó gravemente a muchas industrias, pero no a la industria digital” (CEPAL, 2022, p. 69), por lo que este es un campo prometedor y denota una gran oportunidad para los emprendedores.

En este sentido, esta investigación ayuda a entender cómo se promueve y ejecuta en la carrera de Arquitectura de PUCMM-STI la integración de las TIC dentro la enseñanza del Dibujo y la innovación que producen. Así, se busca identificar las herramientas y recursos tecnológicos que son utilizados para impartir las clases, cómo y con qué frecuencia son usados, y cuáles capacitaciones poseen los docentes para implementarlos.

En este orden, cabe destacar que este tipo de investigación no se ha realizado antes de parte de la Escuela como tal, ni enfocada en Expresión Arquitectónica, por lo que los datos a recabar serían reveladores y la base idónea para el análisis del panorama actual del área, las necesidades reales de los estudiantes, las posibilidades más idóneas para explorar y la puesta sobre la mesa de posibles implementaciones para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de Expresión Arquitectónica en base al uso de alguna nueva herramienta y recurso tecnológico innovador para el área de Dibujo.

Entonces, la acogida de esta investigación es muy importante, ya que, según las observaciones previas, los estudiantes y algunos docentes conocen de la existencia de nuevas tecnologías y sienten curiosidad por las mismas desde ya, lo cual sostiene que reconozcan su potencial y valor. Entonces, dentro de un contexto donde el plano laboral y el medio global se acercan más a la digitalización de procesos y actividades, mientras la población bajo estudio muestra inclinación hacia la tecnología, ignorar la necesidad de revisar las prácticas docentes para planificar nuevas integraciones TIC al proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica en la Escuela de Arquitectura sería un gran error.

Esta omisión provocaría mayor estancamiento y menor demanda de futuros estudiantes. Esto se sustenta, además de todo lo ya mencionado, en que si se inducen nuevas competencias digitales en los estudiantes desde la etapa conceptual del diseño, estos contarían con mayores capacidades de respuesta a necesidades socio-habitacionales,



mayor destreza tecnológica, agilidad de respuestas, optimización de la comunicación de sus ideas y ventaja competitiva.

Por lo tanto, se espera analizar el nivel de integración actual de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica comprendiendo el panorama que lo rodea para realizar propuestas de valor que promuevan el uso intensivo de Tecnología Educativa como Marca distintiva de la Escuela de Arquitectura.

Esto sería el punto de partida de un conjunto de cambios tecnológicos positivos dentro de la Escuela que aumenten dicho nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora y acerquen a los profesionales egresados a lograr los objetivos de su perfil y ajustarse exitosamente al mercado laboral de hoy y del futuro. Por igual, esto representaría la base solvente de la movilización de la Escuela de Arquitectura a incrementar su nivel de innovación y expandir su impacto en el mercado laboral, la sociedad y su sector, mejorando así su imagen institucional nacional e internacionalmente, atrayendo a más jóvenes para matriculación.

Los beneficiarios de este proyecto son los siguientes:

- **Gestores del Dep. de Arquitectura.** Contarán con información verídica y relevante para comprender el nivel actual de integración de Tecnología Educativa innovadora dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica. Además, conocerán las opiniones, expectativas e ideas tanto de los docentes como de los estudiantes sobre el tema. A partir de esto, podrán listar líneas de investigación y futuros pasos a seguir para gestionar de forma contextualizada las necesidades tecnológicas de la Escuela.

A su vez, podrán elaborar propuestas, planes y solicitudes fundamentadas a las instancias a cargo de aprobar las nuevas implementaciones tecnológicas. Por igual, estarán en disposición de generar alianzas internas para generar discusiones sobre TE innovadora y realizar esfuerzos en conjunto con el Centro de Desarrollo Profesorado de



PUCMM-STI para mejorar las competencias TIC de los profesores y los niveles de integración de TE innovadora en Expresión Arquitectónica y posteriormente en otras materias.

- **Docentes de Expresión Arquitectónica y otras asignaturas de Dibujo en la carrera de Arquitectura.** Tendrán a la mano las opiniones, ideas y expectativas de los alumnos sobre el uso de TE innovadora en clase. También, podrán comparar sus percepciones con la del estudiantado para detectar oportunidades de mejora dentro de su planificación, iniciativas y prácticas educativas. Asimismo, podrían ver cambios positivos respecto al tipo de capacitación TIC que reciben, siendo estas más diversas y adaptadas a las características de las asignaturas que imparten.

Además, estarían involucrados en nuevos escenarios de discusión sobre TE y seguirían lineamientos definidos y claros para impulsar y sostener la integración de Tecnología Educativa innovadora dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica. A su vez, si las recomendaciones se implementan, estarían frente a nuevos pero motivadores retos para el uso de una nueva herramienta y recurso tecnológico para las clases de Expresión Arquitectónica. Así, la frecuencia de uso de TE innovadora incrementaría en un alto porcentaje. Mientras, su interés por la Innovación Educativa estaría sustentado por la Escuela, por lo que también aumentaría y causaría mejorados resultados en el aprendizaje del alumnado.

- **Estudiantes de Arquitectura.** De acogerse las recomendaciones de esta tesis, los estudiantes estarían en contacto con una nueva herramienta y recurso tecnológico desde las clases de Expresión Arquitectónica a partir de los cuales desarrollarían nuevas competencias TIC, mejorarían su capacidad comunicativa gráfica, agilizarían los procesos iniciales del diseño y contarían con una reserva digital que conserve y salvaguarde sus dibujos. Para ello, la frecuencia de uso de TE subiría mucho y esta nueva capacitación activaría su curiosidad por la Innovación en base a las tecnologías, por lo que estarían más abiertos a la exploración independiente de las mismas y su nivel de involucramiento en las asignaturas de dibujo aumentaría.



En consecuencia, la motivación y mejores resultados de aprendizaje no se harían esperar, así como la disposición de participar en nuevas investigaciones sobre estos temas, al verlas como mecanismos por los cuales son realmente escuchados y por medio de los cuales son directamente beneficiados. En este contexto, se distinguiría claramente los lineamientos de la Escuela sobre TE e Innovación, mientras su percepción positiva sobre la universidad mejoraría siendo ellos portavoces de lo factible y enriquecedor que es formar parte del estudiantado de la misma.

1.5. Descripción del contexto

Esta investigación se enfoca en la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra campus Santiago, Rep. Dom. (PUCMM-STI), una institución de educación superior privada de la ciudad de Santiago de los Caballeros. Esta



universidad es una de las más reconocidas a nivel local y cuenta con una población estudiantil diversa. Para el 2020-2021 el 92% del estudiantado era dominicano, el 59% de género femenino y el 54% de los estudiantes en general estaba matriculado en el campus de Santiago (Dirección de Planeamiento y Evaluación de la Calidad, 2021). Dentro de la universidad, el departamento a intervenir dentro de la Facultad de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes es el correspondiente a la Escuela de Arquitectura con la asignatura de Expresión Arquitectónica.



Desde el 2017, el Departamento de Arquitectura cuenta con un nuevo plan de estudios, en respuesta al modelo educativo por competencias. Una de sus docentes, la Arquitecta María Luisa Tavares, afirma que desde antes de la pandemia la institución ha tenido un especial interés en el tema de Tecnología Educativa, por lo que ha motivado a los profesores a formarse facilitando cursos y maestrías. Sin embargo, el factor capacitación es solo uno de los pilares de las intervenciones tecnológicas dentro de los ambientes educativos y debe estar alineado a necesidades y objetivos particulares tanto de los docentes como de los discentes.

Entonces, tras 5 años de la última revisión de la oferta académica y tras una situación mundial de salud que aceleró todos los procesos de virtualización de la educación y aprovechamiento de las herramientas tecnológicas disponibles, es buen momento para identificar las flaquezas o barreras que persisten para la optimización del nivel de implementación, actualización e innovación tecnológica en la carrera de Arquitectura de PUCMM-STI.



1.6. Delimitación

Tiempo: Período 1 del año académico 2022-2023.

Personas: Directora de la Escuela de Arquitectura, docentes de Expresión Arquitectónica y Representación y Comunicación I vigentes y anteriores, y sus estudiantes recientes.

Espacio: Escuela o Departamento de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra del campus Santiago, República Dominicana.

1.7. Limitaciones

Confusión respecto al tipo de investigación a realizar, así como dificultades para encontrar información detallada sobre la metodología de investigación seleccionada inicialmente. A su vez, dificultades para hallar antecedentes nacionales sobre el tema bajo estudio, por lo que se referenciaron temas relacionados en general. Por su parte, la investigación de campo coincide con el tiempo más ocupado de fines del 3er período académico de la universidad 2021-2022 y su espacio de vacaciones más extendido por lo que el levantamiento de información se realizó en el mismo período en que la tesis debía estar más avanzada.

Por otro lado, se puntualizó el objeto de estudio del proyecto solo después de haber sido posible el diagnóstico, lo que requirió algunas adiciones teóricas. Por lo tanto, y con factores de tiempo y orientación afectados, se adicionó un cambio de enfoque metodológico que llevó a la revisión de toda la propuesta. A su vez, no se contó con la cantidad de encuestados esperada, pero aún satisfactoria para los fines.

1.8 Cuadro de operacionalización de variables

Objetivo general: Analizar el nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica, en la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago, 1er ciclo 2022-2023.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Objetivo Específico	Variable	Definición conceptual	Indicadores	Preguntas
1. Clarificar los lineamientos trazados por la dirección de la Escuela de Arquitectura para que los docentes integren tecnología educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.	Lineamientos para la integración de Tecnología Educativa	Se refiere a las pautas y prioridades trazadas por la gestión o dirección educativa para que el personal docente aplique dentro de los procesos de enseñanza - aprendizaje, respecto a planes generales o particulares de implementación TIC. En este campo se encuentran los recursos tecnológicos aplicados con fines formativos e instruccionales, diseñados originalmente	Lineamientos para la integración de Tecnología Educativa. Participación en escenarios de discusión sobre el uso de Tecnología Educativa. Investigación aplicada sobre Tecnología Educativa. Dotación de herramientas y recursos tecnológicos. Uso de herramientas y recursos tecnológicos. Capacitación docente.	Encuesta a docentes: Preguntas 5, 6, 8, 22 y 23.



		como respuesta a las necesidades e inquietudes de los usuarios (Sánchez et al., 2016).		
--	--	--	--	--



<p>2. Verificar las capacitaciones recibidas por los docentes para el uso de tecnología educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.</p>	<p>Capacitación docente recibida para el uso de Tecnología Educativa</p>	<p>Formaciones técnicas o profesionales, cursos, investigaciones, certificaciones o experiencias educativas facilitadas a los profesores para la transmisión de conocimiento y habilidades para el uso efectivo de los recursos de la Tecnología Educativa dentro de los procesos de enseñanza - aprendizaje.</p>	<p>Maestrías. Diplomados. Cursos.</p>	<p>Encuesta a docentes: Pregunta 7.</p>
---	---	---	---	---



<p>3. Distinguir el uso que le dan los docentes a la tecnología educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.</p>	<p>Uso de Tecnología Educativa</p>	<p>Modo en que se emplea la tecnología educativa dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje.</p>	<p>Proyección de presentaciones. Muestra de vídeos educativos o tutoriales. Evaluación de estudiantes. Gamificación/ejercicios en línea. Investigación de información y ejemplos. Explicación práctica de temas de la asignatura con los recursos de costumbre. Explicación práctica de temas de la asignatura con nuevos recursos tecnológicos. Uso de otros recursos multimedia adicionales.</p>	<p>Encuesta a docentes: Preguntas 4, 10, 11, 20, 24 y 25. Encuesta a estudiantes : Preguntas 3, 4 y 6.</p>
---	---	---	---	--



<p>4. Determinar la frecuencia de uso de tecnología educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.</p>	<p>Frecuencia de uso de Tecnología Educativa</p>	<p>Nivel de periodicidad con que se utilizan recursos tecnológicos con fines educativos dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje.</p>	<p>Siempre. Regularmente. A veces. Escasamente. Nunca.</p>	<p>Encuesta a docentes: Preguntas 26 y 27.</p>
<p>5. Detectar el interés de los docentes por la innovación a través del uso de la tecnología educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura</p>	<p>Interés docente en la Innovación educativa</p>	<p>Inquietud o tendencia de los docentes por conocer y desarrollar formas generales o particulares para innovar en las prácticas de enseñanza, mejorando o creando nuevas</p>	<p>Interés docente en la innovación educativa. Retroalimentación.</p>	<p>Encuesta a docentes: Preguntas 3, 17-19 y 21. Encuesta a estudiantes : Preguntas 15 y 16.</p>



<p>de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.</p>		<p>experiencias educativas e impacto en el aprendizaje.</p>		
<p>6. Reconocer las herramientas de tecnología educativa innovadora empleados actualmente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura</p>	<p>Herramientas de Tecnología Educativa</p>	<p>Dispositivos electrónicos utilizados con fines educativos dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje.</p>	<p>Recursos y herramientas tecnológicas del sector de Arquitectura. - Apple iPad Air 2020 (4.^a generación). Tablet Samsung Galaxy Tab S6 Lite. Tableta gráfica XP-Pen Artist 12.</p>	<p>Encuesta a docentes: Preguntas 9 y 16. Encuesta a estudiantes : Preguntas 7, 10 y 14.</p>



en PUCMM-STI.				
7. Identificar los softwares empleados actualmente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.	Softwares para el Dibujo arquitectónico	Programas informáticos utilizados para producir/plasmar el lenguaje gráfico de los arquitectos	Tecnología educativa para la Expresión Arquitectónica. Softwares para para la Expresión Arquitectónica. Procreate. Conceps. Autodesk SketchBook. Estudio de caso.	Encuesta a docentes: Preguntas 12-15. Encuesta a estudiantes : Preguntas 5, 7-13.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales de la investigación

La sociedad es sujeto y fuente de constantes cambios. Asimismo, las necesidades de comunidades internacionales y locales van mutando. Por lo tanto, las instituciones a su servicio requieren ser puente e impulso de conocimiento y soluciones. La mejor forma de lograrlo es en base a información verídica y confiable proveniente de las prácticas de la Investigación.



Tanto empresas, organismos estatales e instituciones educativas deben aunar esfuerzos para promover la importancia y realización de investigaciones oportunas. Así, se puede dar respuestas certeras y factibles a las necesidades de los grupos poblacionales dentro de contextos determinados.

En el ámbito de la Educación, la cual se ha ido enriqueciendo de los avances tecnológicos a través del tiempo, la investigación sobre los temas que abarca, en relación con sus actores, procesos, iniciativas y resultados, tiene un papel importante en las realidades, cambios y soluciones que genera. Como una de las necesidades básicas de todo individuo, la Educación requiere de especial atención.

En particular, en esta oportunidad, se revisarán los 5 antecedentes internacionales seleccionados por su acercamiento a los factores involucrados en la problemática que abarca el Proyecto de esta investigación, cuyo tema es “Nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica, en la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago, 1er ciclo 2022-2023”.

Para ilustrar el valor del estudio del Dibujo arquitectónico y su relevancia dentro de un proyecto arquitectónico, se inicia la consulta del estado del arte con una tesis que, a pesar de haber sido realizada en octubre de 2010, tienen vigencia y valor sus concepciones y resultados. La misma fue realizada por Domínguez (2010) y titulada “La Representación gráfica del proyecto arquitectónico: El Caso de Peter Eisenman y la Casa VI”. Esta tesis tuvo como objetivo principal “demostrar la importancia de la representación gráfica a través de los dibujos de Peter Eisenman” (p. 17, párr. 1). En cuanto a la metodología empleada por la tesis, a modo de antecedentes:

La investigación plantea, en primer lugar, unificar el vocabulario de la representación gráfica debido a la variación que existe entre los términos de diferentes publicaciones, generaciones, escuelas, etc... En segundo lugar, para poder estudiar la Casa VI, la tesis ubica al proyecto y a Peter Eisenman en el contexto ideológico e histórico al que



pertenecen. La línea de tiempo se presta como metodología adecuada para lograr este objetivo. (p. 15, párrafos 2-3)

Para finalizar, con el propósito de materializar el efecto de los resultados de la investigación y ponerlos en valor se procedió a la creación y comunicación del anteproyecto de una vivienda. Por su parte, por medio de la conclusión de esta tesis y gracias al caso de estudio: la Casa VI, se aclaró o dio entendimiento a la representación gráfica y se validó su importancia.

Se pudo afirmar que la representación es arquitectura y que la arquitectura es representación, e incluso se confunden sus significados. A su vez, uno de los aciertos más grandes de la investigación fue certificar que la representación gráfica permite realizar una indagación y un análisis profundo y crítico del proyecto, ya sea como observador externo o interno.

Por igual, se valida que la representación arquitectónica de Peter Eisenman es claramente un punto de quiebre en la historia de la modernidad, y un punto de referencia en la concepción de la teoría y representación de la arquitectura contemporánea. Por último, el diseño del anteproyecto de la vivienda, definitivamente logró fundamentar lo estudiado a lo largo de la investigación. Entonces, se puede afirmar definitivamente que el dibujo es la gramática más versátil de la representación gráfica y que la representación gráfica es el lenguaje más completo de la arquitectura. (p. 175, párrafos 5-7)

Como se valida en esta tesis, el Dibujo es parte básica, integral y crucial de cualquier proyecto arquitectónico. Este es su lenguaje gráfico y representa todo lo que se pretende construir. Su rol es primordial de principio a fin. Por lo tanto, su enseñanza requiere atención especial. Actualmente, los programas de enseñanza de Arquitectura ya le otorgan gran atención al Dibujo al abarcarlo desde el inicio de las materias impartidas y al darle seguimiento en subsecuentes asignaturas.

Sin embargo, parece existir la creencia de que el dibujo a mano alzada solo puede realizarse en papel para ser efectivo, ya que los efectos de la conexión mano-cerebro son importantes y la creatividad puede fluir de forma libre de este modo. O quizá no se



ha considerado ninguna otra alternativa moderna, pero esto también podría ejecutarse sobre superficies táctiles digitales, como las de las Tablets o iPads. Sin duda, las facilidades, agilidad y eficacia que otorga la tecnología deberían ser aprovechadas tanto por los profesionales de la Arquitectura como por los encargados de la planificación y ejecución de los currículos de Arquitectura.

Por su parte, el estudio llevado a cabo por Jurado (2015), a través de una metodología mixta del tipo descriptivo transversal, llamada “Utilización de las TIC con fines educativos en la Escuela de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala” tenía por objetivo determinar, a través de una investigación descriptiva transversal, la frecuencia y finalidad con que los profesores de la Escuela de Diseño Gráfico utilizan las TIC en su práctica docente. A partir de esta investigación se halló que:

1. Respecto a la frecuencia y finalidad con que los profesores utilizan las TIC en la práctica docente, se puede afirmar que los docentes de la Escuela de Diseño Gráfico hacen uso frecuente de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC–, sin embargo, la finalidad con que las utiliza se limita al envío y recepción de documentos, informaciones, requerimientos o traslado de notas, lo cual no produce un cambio de paradigma educativo.
2. A pesar del equipamiento tecnológico que posee la Facultad de Arquitectura, el uso de las TIC dentro de la Escuela de Diseño Gráfico no ha propiciado cambios significativos en el proceso de enseñanza aprendizaje que se lleva a cabo.
3. Por último, respecto a la formación profesional en el uso educativo de TIC, los profesores manifestaron su interés y disposición por participar en un programa de formación continua sobre el uso educativo de TIC debido a que, según su criterio cuentan con una formación insuficiente en este campo. (p. 99)



El bajo nivel de explotación del potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje es un problema generalizado, sobre todo en las instituciones académicas que no gestionan dicha implementación. Los gestores del área educativa son los primeros que deben promover, facilitar y accionar en pro de dicha materialización. Existen muchos factores implicados y el elemento actitudinal inicia en la gestión.

Si bien es cierto que muchos docentes no poseen las competencias tecnológicas que los avances actuales requieren, si se les familiariza, capacita y proporciona los conocimientos, recursos, herramientas y empoderamiento necesarios son capaces de innovar en sus prácticas, motivar al estudiantado, aprender de forma continua y crear diferenciación en los procesos de enseñanza - aprendizaje que lideran.

En consonancia con esto, este proyecto de tesis indaga los aspectos que desde la gestión son manejados, así como las percepciones que genera el uso de la Tecnología Educativa a la directiva, docentes y estudiantes del área estudiada. Así, se puede abarcar el proyecto desde distintas aristas, buscando alternativas favorables para todos y sostenibles.

Por otro lado, la tesis doctoral de Calero (2017) nombrada “Impacto de la modelación física y de la operación eficiente de prototipos de sistemas estructurales en el aprendizaje de estudiantes de arquitectura de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte”, presentada en Perú, tuvo como objetivo:

Analizar el impacto de la modelación física y la operación eficiente de prototipos de sistemas estructurales estáticos en edificaciones, en el aprendizaje de los estudiantes de Arquitectura de la ULVR. El resultado de la investigación correspondiente indica que la modelación física con operación eficiente de prototipos de sistemas estructurales y experimentos mejoró el aprendizaje significativo-experiencial y el equipamiento de laboratorios realizado con pocas inversiones y materiales y tecnología disponible localmente.



El impacto significativo se evaluó utilizando el método cuantitativo cuasi experimental, aplicando test de conocimiento, actitud y satisfacción de entrada y salida a la muestra de grupos experimental y control. Los test evaluados determinaron una significación de la hipótesis mayor al 95%, con mayor rendimiento del grupo experimental respecto al de control en 21%. El mejoramiento de los aprendizajes por proceso cognoscitivo se estimó como 51%.

Integrando indicadores por conocimiento, creatividad, innovación, investigación y financieros se evaluó el trabajo obteniendo un B/C de 50. Además, integrando los procesos cognitivos, y operación eficiente, el mejoramiento total en el estudiante por el desarrollo de los modelos es de 79%, evidenciando el impacto muy significativo de la investigación desarrollada.

Desafortunada e inevitablemente, los factores recursos económicos y talento humano tienen su posición entre los elementos que influyen de forma limitante en las implementaciones tecnológicas dentro de escenarios de enseñanza – aprendizaje, ya que proyectos de determinada envergadura pueden requerir alta inversión económica para la adquisición de recursos y herramientas tecnológicas para ejercer educación. Asimismo, la escasez de docentes ampliamente experimentados o exploradores continuos de tecnología educativa, así como capacitados y/o motivados hacia su uso práctico y promoción tiene sus repercusiones desfavorables.

Sin embargo, cuando se entiende la importancia de la implementación de las TIC en el ambiente educativo junto a sus múltiples beneficios y resultados, mientras se prioriza avanzar en dichos temas, la creatividad, ingenio, diplomacia y estrategias hacen aparición para explorar distintas alternativas. Esto con el fin de no ser parte de las entidades rezagadas vencidas o desanimadas por las circunstancias, sino de las que generan interesantes medios para poco a poco moverse hacia la modernización, beneficiando a todos los actores implicados.

En este caso de estudio se hace énfasis en la necesidad de laboratorios bien equipados para trabajar las asignaturas de ciencias, por lo que valida la necesidad de tramitar



medios locales para adquirirlos. Mientras, las conclusiones apoyan el ampliamente reconocido valor de la introducción de recursos y herramientas tecnológicas a los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Para este proyecto, este ejemplo mueve a la búsqueda de alternativas de financiación factibles para sustentar la futura implementación del mismo y motiva la defensa y promoción de la actualización tecnológica de la institución y Departamento bajo estudio, en base a resultados comprobables desde otras experiencias internacionales. Si se quiere acceder a los mejores resultados se debe estar dispuesto a invertir de forma inteligente en pro de una educación universitaria de calidad y contextualizada.

A su vez, el artículo realizado por Alba et al. (2019), para la VII Jornada sobre Innovación Docente en Arquitectura en Madrid, el cual se titula “Las TIC como apoyo al desarrollo de pensamiento creativo en la docencia de la arquitectura”, tuvo como objetivo:

Difundir los resultados de un proyecto de innovación educativa desarrollado en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Málaga titulado “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como apoyo al desarrollo y fomento de los procesos de pensamiento creativo en la docencia universitaria”. Este proyecto, en el que han participado profesores de varias áreas de conocimiento (Proyectos Arquitectónicos, Construcción, Composición y Urbanismo), ha profundizado en el aprovechamiento máximo de las oportunidades que estos recursos brindan no solo para la consecución de los objetivos pedagógicos, sino también para fomentar, estimular y desarrollar el pensamiento creativo, crítico e innovador.

Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto que la utilización de las TIC en la docencia de la Arquitectura fomenta la creatividad en el alumnado y permite desarrollar un enfoque proactivo de la creatividad en el aula ejercitando competencias relacionadas con el pensamiento y el comportamiento creativo en los estudiantes.

Definitivamente, cuando se sabe encausar el uso de las TIC hacia el logro de objetivos de aprendizaje claros, hacia un nuevo o reforzante modo de interactuar con sus amenidades, mientras se combinan necesidades y soluciones, el empleo de las TIC en



el aula y los procesos de enseñanza - aprendizaje son ampliamente positivos. Notoriamente, la Arquitectura y su pulso creativo son sumamente gráficos. Entonces, los diversos recursos multimedia que el internet y las TIC ponen a disposición son de valor incalculable para la enseñanza y el aprendizaje autónomo de esta carrera profesional.

Actualmente, las redes sociales, los entornos web y softwares, así como los bancos de imágenes son un motor significativo para los impulsos creativos de los jóvenes estudiantes. Incluso, algunos de estos se han convertido en parte vital de su rutina o metodología de diseño. Así, las TIC van reformando el quehacer creativo mientras avanzan y mueven las fichas arquitectónicas hacia nuevos cambios con visión ampliada por parte de sus autores.

De tal manera debe pasar paulatinamente en las instituciones de educación superior que imparten esta carrera, en la cual la tecnología tiene un papel preponderante. Las competencias digitales han de ser decisivas en la capacidad y agilidad de respuesta de los arquitectos a sus clientes. Por igual, han de representar un medio innovador y eficiente para comunicarse con estos y con colaboradores de forma fluida y productiva.

Por lo tanto, que la academia se encargue de entrenar a sus estudiantes de Arquitectura en el manejo de tecnología actualizada y prometedora le agrega muchísimo valor a sus programas de estudio y sus resultados. Así, el proyecto que nos compete va por esta misma línea de acción, aportando a todo el conjunto de involucrados en hacer posible una enseñanza moderna de calidad y a la vanguardia tecnológica con sus respectivos beneficios.

Por otro lado, en la investigación desarrollada por Nieto et al. (2020) titulada "Uso de las TIC en Arquitectura: experiencia de un programa tecnológico de la Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia" el objetivo fue:

Analizar los procesos de enseñanza basados en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) de los docentes del programa Tecnología en Gestión de la Construcción de Proyectos Arquitectónicos y su incidencia en el desempeño académico y prácticas profesionales de los estudiantes en el semestre 2019-2 en la



Universidad del Atlántico (sede Suán). Estudio de paradigma hermenéutico, enfoque cualitativo y de tipo descriptivo y documental. Se trabajó con docentes, estudiantes y egresados del programa Tecnología en Gestión de la Construcción de Proyectos Arquitectónicos, como también evaluadores de prácticas profesionales por medio de entrevista semiestructurada.

El testimonio de los participantes dio cuenta de falencias en materia del uso de las TIC en el proceso de enseñanza/aprendizaje, que han incidido en el desempeño académico y en sus prácticas profesionales negativamente. Las dificultades en materia de uso de TIC se asocian a la falta de acceso a dichos insumos tecnológicos y el manejo básico de herramientas de ofimática y softwares de uso común en el desarrollo de su carrera tecnológica y en la vida laboral. Es preciso pensar que, para los modelos de enseñanza/aprendizaje, el uso de las TIC se hace necesario en aras de estimular el desarrollo cognitivo, fortaleciendo los procesos de formación e incidiendo asertivamente en el rendimiento académico de los estudiantes. (p. 67)

Tanto problemas de acceso como de competencias tecnológicas tienen impacto en el éxito de la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza - aprendizaje. Los estudiantes suelen desconocer las funcionalidades educativas de sus dispositivos cuando no se motiva su creatividad por medio de su uso ni se les insta a conocer las facetas académicamente aprovechables de las mismas. A su vez, ocurre que muchos de quienes las utilizan con estos productivos fines lo hacen como alternativa propia ante sus necesidades de recursos y soluciones que aporten a su desempeño.

Mientras la brecha digital existe, notamos que las carencias también están presentes en muchos centros educativos del nivel superior, además del bajo nivel de actualización que persiste en estos temas por parte de gestores académicos, docentes y programas de estudio. Por lo tanto, se ralentiza el proceso de adquisición de habilidades cada vez más importantes para la factible integración a la sociedad y la práctica laboral de los egresados.



El interés y compromiso de los actores involucrados en la implementación de las TIC en el escenario educativo en todo nivel educativo es fundamental para acoger y aprovechar los avances tecnológicos que exige el mundo de hoy y el espectro futuro. Del mismo modo, nuestro proyecto emula dicho interés de crear conciencia sobre el valor de la Tecnología Educativa para la enseñanza de la Arquitectura y para hacer de los egresados del centro de educación superior bajo estudio entes referentes y competitivos.

Finalmente, el estudio realizado por Martínez et al. (2021) en Colombia titulado "Educación y tecnología: Actitud, conocimiento y el uso de las TIC en universitarios barranquilleros de la Facultad de Arquitectura" tuvo por objetivo:

Identificar las actitudes, conocimientos y usos que los estudiantes de la Tecnología en Gestión de la Construcción de Proyectos Arquitectónicos (TGCPA) de la Universidad del Atlántico en el semestre 2020-1, bajo una metodología de diseño descriptivo-transversal. Entre los resultados, fue posible apreciar una tendencia considerable hacia el interés por la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje y la disponibilidad de recursos en las universidades.

Por su parte, en cuanto a los conocimientos de los estudiantes sobre las TIC prevalece una tendencia hacia un nulo o poco conocimiento sobre softwares y plataformas digitales educativas y otros recursos para la creación de material educativo, siendo mayores sus conocimientos sobre aplicativos para conversar (chats) y para el ocio (reproductores musicales), lo cual se hace notorio en el uso que le dan los estudiantes a las TIC. (p. 49)

En la era digital es normal que lo jóvenes desarrollen mucho interés por implicar el uso de las TIC en todas sus actividades, sobre todo con los avances tecnológicos que genera el internet de las cosas, así que esa tendencia debe aprovecharse en el campo educativo.

Si ya contamos con cierto nivel de familiarización de la población estudiantil con los dispositivos y recursos tecnológicos, solo debemos encauzar su curiosidad y aprovechamiento de los diversos beneficios que ofrece la Tecnología Educativa para todos.



Tanto docentes como estudiantes tienen a su disposición muchas funcionalidades de las cuales sacar mayor provecho. Claro que se requiere de inversión, motivación y capacitación para el logro de una adecuación positiva y ética por parte de los usuarios. Sin embargo, se necesita, en primer lugar, gestores que muestren interés por el tema, desarrollen y materialicen políticas acordes a las necesidades actuales, focalicen su inversión, proyecten y actualicen las ofertas académicas, así como también que renueven el entorno de enseñanza - aprendizaje.

Partiendo de las necesidades del mercado, las exigencias de la práctica laboral, los avances de las TIC, las condiciones del contexto, las proyecciones futuras y los intereses de los estudiantes, las universidades necesitan realizar una revisión, refuerzo y actualización de sus acciones y oferta en el ámbito académico e institucional para explotar al máximo las facilidades y resultados que potencia la Tecnología Educativa. Por la misma vía de esto que refleja esta tesis es que se encamina nuestro proyecto, el cual ha de presentar un proyecto innovador y útil. Todos los lados positivos de la Tecnología Educativa deben ser conocidos, promovidos y utilizados en el contexto educativo de la Arquitectura.

2.1.2 Antecedentes nacionales de la investigación

A nivel local, entre las temáticas consultadas sobre tesis realizadas en República Dominicana, dentro de la plataforma de búsqueda INERED, se identificaron 5 tesis alineadas con variables de la problemática y objetivos de este proyecto de investigación. A continuación, se ofrecen detalles resumidos de lo que abarcaron dichos trabajos, seguidos de algunas reflexiones que suscitan estos casos de estudio:

La tesis defendida por Cid (2016) titulada “Formación docente para el uso de dispositivos móviles en el aula” marcó el objetivo:

Descubrir el conocimiento que tienen los docentes en el manejo de Dispositivos móviles. La investigación se realizó en las instalaciones del Liceo Profesor Javier Martínez,



Jornada escolar extendida, Puerto Plata, RD. La investigación corresponde a un estudio correlacional y de carácter cuantitativo.

Para la recolección de los datos se utilizó una encuesta, aplicada a 53 docentes, 40 de ellos para una muestra aleatoria y representativa del 80% de la población. También participaron 162 estudiantes de todos los niveles que conforman la matrícula de la materia de informática de los cuales se extrajo una muestra aleatoria y representativa de 62 estudiantes, para un 68.27% de la población estudiantil.

Los resultados concluyeron que debe haber desarrollo de nuevos procesos entre docentes y estudiantes por medio del uso de dispositivos móviles, diseñando cursos para el manejo de dispositivos móviles en el aula. Se recomendó a la Institución implementar un programa de capacitación continua para los docentes en el uso adecuado de dispositivos móviles, para la educación y su incorporación al proceso de enseñanza enfocado al aprovechamiento de los teléfonos celulares, tablet y laptop para realizar diferentes actividades.

Actualmente, la diversidad de usos de los teléfonos celulares les convierte en uno de los elementos de mayor uso dentro de las actividades cotidianas. Por igual, las aplicaciones móviles abarcan cada vez más campos de acción y utilidad para los distintos tipos de usuarios que les poseen. Desde aquellos que solo necesitan una agenda digital y conjunto de alarmas, aquellos que buscan alternativas de rutinas de ejercicios, otros que aman la edición fotográfica y el diseño gráfico, hasta los estudiantes que necesitan herramientas que les faciliten la búsqueda, organización y esquematización de información.

Todos estos perfiles de usuarios encuentran alguna o varias aplicaciones móviles que encajen con la solución a sus necesidades. A su vez, aunque las herramientas comunes sean algunas en específico, siempre existe una nueva necesidad o servicio que otra aplicación puede suplir, ya que las etapas cambian y las actividades humanas fluctúan de un área a otra. Entonces, dentro de dicha rutina también entran, o son vitales para



muchos, las aplicaciones de utilidad académica, incluyendo cuando se siguen fines autodidácticos.

Por lo tanto, hacer del uso que se les da a los teléfonos celulares cada vez más puntual y productivo resulta muy importante para el manejo del tiempo. Para nadie es un secreto que su multiplicidad de funciones y la posesión de redes sociales activas en ellos genera constantes fuentes de distracción. Entonces, ampliar el conocimiento de los docentes sobre el manejo inteligente y encausado, académicamente hablando, del teléfono móvil resulta de gran valor.

Como se propuso en el caso de estudio anterior, si una institución educativa cuenta con un programa de capacitación continua para los docentes, no solo referente al uso del celular, aumenta las posibilidades de éxito en el cumplimiento de sus objetivos de enseñanza. Analizar las necesidades de formación y crear un plan apegado al área práctica e intereses de los maestros resulta vital si se desea potenciar los resultados de los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Por consiguiente, alinear cada paso de la gestión educativa coherentemente con los objetivos comunes y particulares, sin descuidar la flexibilidad, retroalimentación y adaptabilidad, resultan determinantes para la materialización de resultados positivos dentro del ambiente educativo general.

En el caso de la tesis presentada por Hernández et al. (2018) titulada “Impacto de la Planificación Estratégica en la Gestión de Calidad, en el Centro Educativo 24 de Abril, año Escolar 2016-2017, Santo Domingo Este, República Dominicana, Distrito Educativo 10-06” se estableció el objetivo:

Determinar el impacto de la planificación estratégica en la gestión de calidad del Centro Educativo 24 de Abril, año escolar 2016-2017. Se utilizaron los métodos cualitativo, cuantitativo y estadístico. La población estuvo compuesta por 18 trabajadores correspondientes a 14 docentes, dos psicólogos, un director y un coordinador.

Se concluyó que el 85% de los docentes respondió que siempre el director y su equipo directivo planifican a corto, mediano y largo plazo las acciones de la comunidad



educativa. En la entrevista se pudo determinar que se reúnen los representantes de la comunidad educativa y realizan un análisis FODA, luego se reúne el equipo de gestión y analiza la información construyendo la misión, visión, los objetivos y los responsables. Aunque cabe destacar que no todos los actores se involucran en el proceso, aunque la coordinadora expresó que han usado estrategias pertinentes para lograrlo.

Se recomendó al Ministerio de Educación, proveer a la escuela objeto de estudio del espacio físico y materiales digitales para facilitar la elaboración de la planificación estratégica; al distrito educativo 10-06, dar seguimiento a través de los técnicos distritales a la elaboración de la planificación estratégica del centro, ya que la coordinadora expresó que ha sido escaso dicho seguimiento; y al centro educativo, dar talleres de sensibilización a la comunidad educativa sobre la importancia de la planificación estratégica.

Ciertamente, la toma de decisiones que es parte de la planificación estratégica debe hacerse lo más apegada posible a las necesidades reales, tendencias sostenibles y productivas y objetivos institucionales y de enseñanza, así como construirse de forma participativa. La frase que asegura que en la unión está la fuerza no se equivoca, ya que, aunque en un barco hay un solo timón, también hay diversas velas que contribuyen al sentido en que se navega. Entonces, alinear los planes y esfuerzos de la gestión y los docentes contribuiría significativamente al éxito.

Asimismo, es igual de valioso un seguimiento desde niveles superiores. Así, la visión se conserva y alinea las acciones cotidianas hacia un avance coherente y consistente.

Por su lado, la tesis dirigida por Rosario et al. (2018) titulada “Estrategias para la Aplicación de la Tecnología de la Información y Comunicación a los Docentes del Área de Ciencias Sociales (Geografía e Historia) del Liceo Doctor Miguel Ángel García Vilorio del Municipio de Villa La Mata, Provincia Sánchez Ramírez Año Escolar 2017-2018” se propuso el objetivo:

Motivar a los docentes al uso de herramientas tecnológicas en sus procesos de enseñanza e implementar estrategias para ser desarrolladas con las Tecnologías de la



Información y la Comunicación (TIC) para la mejora del proceso de enseñanza. Las metodologías utilizadas fueron la investigación acción, enfoque cualitativo, la técnica de cuestionarios, entrevistas y observaciones, mientras el modelo aplicado fue el espiral de kemmis.

La investigación concluyó que con la implementación de las estrategias colaborativa, juegos didácticos y simulación utilizando diferentes herramientas para cada estrategia respectivamente como: Google Drive, Mil Aulas, Moodle, Didactalia, Juegos Geográficos, E-Historia, Educaplay, Google Earth, Windy y SEVIR, en los talleres impartidos por el equipo investigador, los docentes de Geografía e Historia del centro presentan mejora en un proceso de enseñanza actualizado y adecuado a las nuevas formas de enseñar con la tecnología.

Para mayor uso y aplicaciones de las diferentes estrategias se recomienda que se gestione mejor servicio de energía eléctrica e Internet, reestructuración del laboratorio de informática, así como también a los docentes salir de su zona de confort e implementar estrategias innovadoras en su proceso de enseñanza.

Cabe destacar que una de las mayores barreras para el avance en implementaciones tecnológicas la representa el apego a lo conocido y la resistencia al cambio. Pareciera que explorar lo nuevo y desconocido es motivo de freno para muchos docentes. Mientras, otros pueden considerar que el tiempo y esfuerzo a invertir en indagar sobre los diversos usos y recursos de la Tecnología Educativa es demasiado. Pero dicha visión debería evaluar también las posibilidades, ya que cada vez hay más herramientas de fácil uso y baja curva de aprendizaje que se pueden aprovechar en clase.

Entonces, lo primero sería despojarse de los supuestos, mitos, miedos y conformismo para que la creatividad personal fluya a partir de entrar en contacto con nuevas formas de hacer y aprender. Un docente ya no es fuente última de consulta y si lo es se atribuye más a su experiencia y razonamientos que a la información básica que maneja. Entonces, mientras se descubren, experimentan, seleccionan, clasifican y contextualizan recursos



multimedia, se promueven modelos de pensamiento crítico, reflexivo y curioso en los estudiantes.

Esto es sumamente importante que lo logren desde su etapa estudiantil, ya que en la vida necesitarán adaptarse y, ojalá, liderar cambios en muchas ocasiones. Así que si no por sí mismos o por su compromiso con su labor, entonces por sus estudiantes y su futuro, el profesorado necesita crecer y evolucionar junto a sus estudiantes en el contexto educativo - tecnológico.

A su vez, la tesis realizada por Hernández et al. (2019) titulada “Efectividad de la coordinación docente en el proceso de enseñanza y su impacto en los aprendizajes de los estudiantes de la Educación Secundaria, Instituto Politécnico Parroquial Santa Ana, Gualey, Santo Domingo, Distrito Educativo 15-02, año escolar 2018-2019”, tuvo como objetivo analizar la efectividad de la coordinación docente en el proceso de enseñanza y su impacto en los aprendizajes de los estudiantes de la Educación Secundaria de la institución indicada.

Se utilizó el método inductivo y se usaron las técnicas DELPHI, de la observación y entrevista para recolección de datos. La muestra estuvo compuesta por 31 docentes de una población total de 51, una muestra de 06 del personal del equipo de gestión de una población total de 08, 03 coordinadores docentes de una población total de 05 y de la población total de 492 estudiantes fue elegida la muestra de 143 estudiantes del 5to. Grado.

Se concluyó que la misión de la educación aspira a permitir, sin excepción, el desarrollo máximo del potencial de las personas haciendo fructificar los talentos de cada uno y su capacidad para realizarse como ser humano y adaptarse a un sistema social.

Se recomendó a los coordinadores, brindar acompañamiento estratégico al docente dando a conocer las debilidades y fortalezas de la planificación realizada, para llegar a una enseñanza efectiva. Al equipo de gestión, promover entre las docentes acciones que promuevan el desarrollo coordinado a favor de los estudiantes. A los directores, dar a conocer el proceso que el equipo de gestión realiza para coordinar los docentes en los



diferentes grados y asignaturas. Por último, a los estudiantes, integrarse en las estrategias que los docentes desde su planificación llevan a cabo con el fin de mejorar la calidad de aprendizaje.

De esta tesis se puede destacar cómo entre las propuestas se señala hacia la importancia de la transparencia, ya que no se valora lo que no se conoce. Por lo tanto, vale la pena dar a conocer a los estudiantes y demás involucrados en la educación cuáles iniciativas y esfuerzos se están gestando y movilizando desde la gestión institucional, departamental o docente. Así las acciones de todos irían encaminadas a hacerlos posible.

En particular, los estudiantes y las personas en general apoyan más aquellos planes en los que se sienten incluidos y escuchados. En mi experiencia, aunque no todo planteamiento sugerido puede ser ejecutado, el poder de la retroalimentación despeja caminos y solidifica mecanismos o productos funcionales, efectivos y sostenibles. En ese sentido las estrategias no solo deben ejecutarse, sino que requieren seguimiento, revisión y evolución, así como evoluciona la sociedad y sus necesidades.

De este modo, se logra detectar lo que ya no funciona o no aplica a un contexto o población específicos. Hay muchas formas de enriquecer los procesos de enseñanza - aprendizaje. El enfoque en la mejora continua, la flexibilidad y la adaptabilidad son claves para lograrlo.

La tesis de maestría realizada por De Gracia (2019) titulada “Uso de las tecnologías educativas en los docentes de la modalidad presencial del Instituto Nacional Técnico Profesional INFOTEP. Gerencia Regional Central, periodo enero-julio 2019” sostuvo el objetivo de:

Determinar el uso de las TIC en los facilitadores de la Gerencia Regional Central del instituto Técnico Profesional INFOTEP. Se utilizaron los métodos: inductivo y de observación. La población de los usuarios es de 196 que imparten capacitaciones puntuales a empresas, y directamente en el centro tecnológico del INFOTEP.

A raíz de la investigación se concluyó que con respecto a las competencias docentes que poseen los facilitadores en este centro del INFOTEP para la implementación del uso de



las TIC se pudo comprobar por medio de las informaciones recolectadas que la mayoría de estos usan internet, como navegador usan Google Chrome y dicen tener comunicación por WhatsApp con sus participantes, siendo estos los recursos más básicos para la búsqueda de la información y la comunicación entre docente y participante por medio de la tecnología, lo cual no quiere decir que utilizan recursos TIC al servicio de sus secciones de clases.

Se recomendó al centro, fomentar a nivel institucional tecnología apropiada para la comunicación entre los facilitadores y los participantes como: uso de correos institucionales (@infotep.gob.do) y plataformas móviles para la comunicación y que pueda quedar todo evidenciado, además del WhatsApp, Telegram, entre otros, acompañar a los facilitadores en lo que tiene que ver con la planificación y ejecución del uso de las tecnologías educativas, más allá del uso de diapositivas y computadoras en el salón de clases; y a los docentes, que hagan inversiones personales en aplicaciones y/o recursos en línea que les permita impartir sus clases acorde con los tiempos.

Con el paso de los años, el desfase de aparatos y medios tecnológicos (como el BB Pin) y la aparición de nuevos mecanismos de comunicación a distancia, como las aplicaciones móviles antes mencionadas, los profesores del nivel superior y técnico profesional se han ido adaptando a las necesidades de interacción de sus alumnos accediendo a espacios de aclaración de dudas e intercambio de información por medios digitales en tiempo real a distancia.

Sin la tecnología esto no hubiese sido posible, pero sin el carácter humano flexible y adaptativo de docentes conscientes de que su rol también evoluciona, dicha realidad podría ser otra. Claro que, bajo reglas claras, respeto, orden y prudencia, las TIC más populares de hoy aportan un gran servicio a la comunicación y conexión estudiante - profesor.

Sin embargo, para ser considerados medios de Tecnología Educativa tienen que ir más allá y cumplir funciones marcadas que potencien involucramiento y resultados. Por lo tanto, está sobre los hombros de los maestros la responsabilidad de evaluar cuáles



recursos multimedia sirven más para el alcance de objetivos particulares de enseñanza – aprendizaje, tanto a distancia como en presencialidad. Las opciones son muchas, pero siempre habrá más, ya que la carrera de la tecnología no se detiene. Entonces, los entornos educativos monótonos que aún persisten podrían ir pasando a nuevas etapas siempre que los actores bajo su control lo gestionen así.

En conclusión, los estudios de los antecedentes que fueron seleccionados permiten realzar la relevancia de las variables de esta investigación. Estas experiencias presentadas anteriormente motivan la investigación sobre tecnología educativa en los procesos de enseñanza – aprendizaje dada su influencia en el desarrollo de competencias tecnológicas que en la actualidad son básicas para el ciudadano global funcional.

A su vez, se muestra a los principales actores de la Educación superior con su porción de responsabilidad en la implementación de proyectos tecnológicos en base a sus roles particulares. En ese orden, se denotó la importancia de una gestión visionaria y comprometida con la innovación que lidere investigaciones oportunas para luego determinar las mejoras necesarias y planes de acción basados en TE. Por su parte, los docentes autogestionados son motor de grandes cambios y los estudiantes motivados con su proceso de aprendizaje pueden ser punto de partida de futuras innovaciones en su entorno laboral, así como eje de la eficiencia en su campo de acción.

2.2 Bases Teóricas que sustentan la investigación

2.2.1 Tecnología educativa

2.2.1.1 Concepto e importancia

Existen múltiples formas de explicar el término Tecnología Educativa (TE), pero para Hiraldo y Sánchez (2020) esta “se define como: El uso intensivo de las TIC en la educación para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la incorporación de materiales y medios que favorezcan dichos procesos” (p. 28). Esta fuente de escenarios -puente al aprendizaje- ofrece métodos, herramientas y recursos



amplios que se encuentran disponibles para crear, reutilizar, editar, colaborar, esquematizar, organizar o emplear en los contextos de enseñanza - aprendizaje.

Su versatilidad y ventajas han hecho que su uso se prolifere, aunque sin dejar de enfrentar obstáculos. Entre las murallas a encarar está la resistencia al cambio que presentan muchos docentes que no desean salir de su zona de confort o soltar el control de alguna parte del proceso de enseñanza en pos de un ambiente educativo más conectado, interactivo, productivo y animado.

Si bien es cierto, la TE acerca riesgos como la distracción, desinformación o parcialidad del conocimiento, en contraste su apertura a grandes bases de datos e información, la comunicación académica y de consulta que facilita de forma fluida, su flexibilidad y la diversidad con la que permite interactuar, debatir y enriquecerse merecen una apertura personal y expansión de visión.

De este modo, el profesorado actual requiere desarrollar: Habilidad de aprender de forma continuada, habilidad de aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías para adaptar y cambiar la forma de pensar, y habilidad de aprender a aprender y a buscar (Pérez & Tejedor, 2016). Así como los estudiantes presentan entusiasmo por asignaciones retadoras o simplemente se ven movidos a explorar nuevas opciones tecnológicas gracias a determinadas asignaciones o proyectos, del mismo modo los profesionales de la Educación requieren automotivarse a encontrar las herramientas y métodos que más se acomoden a objetivos de enseñanza particulares, de acuerdo al contexto del momento. La curiosidad por nuevas formas de generar aprendizaje debe cultivarse, fomentarse y no dejarse ir, garantizando así mejores resultados para todos.

2.2.1.2 Tecnología Educativa del futuro

Así como en la actualidad hay con inmensidad de recursos educativos digitales y herramientas tecnológicas en el mercado las cuales quizá aún no son tan conocidas, en unos años no tan lejanos la Web 4.0 u otra subsiguiente sorprenderá aun más. La misma no solo hábil para el sector educativo inundará los futuros puestos de trabajo que pondrán



a prueba el nivel de manejo TIC de los profesionales, cuyo desarrollo ha de haber estado a cargo del sector Educación.

Entonces, es más que necesario ir introduciendo mejoras tecnológicas y capacitación en recursos educativos y tecnologías emergentes que permitan dirigir procesos de enseñanza – aprendizaje renovados y repletos de aprendizaje significativo actualizado.

Sin embargo, como plantean Pérez y Tejedor (2016):

Un alto número de tecnologías apiladas en un espacio inútil no puede definir un entorno de innovación educativa. En el mismo sentido, la opacidad didáctica, a pesar de la capacidad sobre el conocimiento específico de un docente, en un escenario «mediatizado», no es suficiente para promover un proceso de innovación que necesita luchar, pelear y protestar justamente contra su medie» valismo instruccional. No puede, en definitiva, desarrollarse un tipo de pensamiento no lineal en una escuela plagada de líneas, de instrucciones y en donde cada día se oye el grito marcial: «¡NO TE SALGAS DE LA LÍNEA!». (p. 146)

Por lo tanto, así como en la educación actual mediada por TE se entiende al estudiante como ente activo, entonces debe tomarse muy en cuenta sus intereses, contexto, saberes, comportamiento y motivaciones para saber movernos a su ritmo en su ambiente digital o proyectual. En este sentido, la retroalimentación es de carácter fundamental para enriquecer y evolucionar en la práctica. Mientras, el valor de ser escuchados e incluidos en el diseño de sus procesos educativos representaría un valor añadido para los alumnos y para los resultados.

Por otro lado, no todo el estudiantado sigue la marcha tecnológica al mismo ritmo, ya que las brechas digitales persisten, aunque la brecha que hoy crece es la de saber reconocer y utilizar información verídica. Así:

Las tecnologías —conocer los sistemas y poder usarlos— no son un aspecto trivial para las acciones de acceder, obtener, organizar y recuperar la información. Conocer los distintos formatos en los cuales la información se empaqueta y poder compartir información a través de los sistemas informáticos requiere el dominio técnico de conocer



cómo se trabaja con información digital en el ciberespacio. (Aparicio & Ostos, 2020, p. 49)

Tabla 1. Dimensiones competenciales en el marco de la alfabetización informacional:

Alfabetizado informacional				
Dimensión competencial	Dimensión tecnológica	Dimensión cognitiva	Dimensión valórica	Dimensión comunicacional
		Manejo de sistemas de <i>hardware</i> y <i>software</i> para búsqueda, organización y recuperación de información.	Dominio de estrategias de búsqueda, selección, evaluación y uso de información.	Reconocimiento del valor de la información propia y ajena.

Fuente: Aparicio & Ostos, 2020, p. 47.

Por lo tanto, se descubre que los docentes no son los únicos en los que se debe considerar en programas de capacitación. Los estudiantes traen cada vez más conocimientos empíricos en tecnología. Sin embargo, sus experiencias vienen marcadas por escenarios de ocio y practicidad de acuerdo a sus necesidades del momento. Aunque cabe destacar la capacidad autodidacta que van desarrollando a través del tiempo gracias a la apertura a tantas fuentes de información en internet. Entonces, en dicho vaivén de búsqueda, lectura/escucha y prueba, contar con guías prácticas certificadas les sería de gran utilidad. Las competencias que se muestran en la tabla anterior pueden ser punto de partida sobre las habilidades a estimular dentro del ambiente educativo, siendo conscientes de que las capacidades previas del alumnado son distintas entre uno y otro individuo.



En este contexto, el apoyo que las universidades le ofrecen a los estudiantes a través de sus programas de estudio, oferta académica técnica y demás programas, intercambios y actividades departamentales, marca significativamente el trayecto de aprendizaje de los alumnos, así como sus capacidades futuras. Así, la educación superior tiene en sus manos la responsabilidad de egresar profesionales competentes, tecnológicamente hábiles, y aportar a la sociedad hombres y mujeres que puedan hacer frente a las cada vez más exigentes vacantes del mercado.

2.2.1.3 Lineamientos para la integración de Tecnología Educativa

La educación superior suele buscar ajustarse a estándares internacionales y siempre está expuesta a la competitividad que le representa ofertar sus servicios a una población global con necesidad y anhelos de formación formal. Así, dicha competencia expande los horizontes de muchas universidades y los mueve a reestructurar sus programas, actualizar los recursos que utilizan, a crear políticas nuevas que sostengan los proyectos ya iniciados y hasta van adaptando su cultura institucional a la ola de los cambios actuales.

Sin embargo, esto no sucede al mismo ritmo en todas las instituciones de educación superior. Entre otros factores, la visión del equipo de Gestión marca de modo fundamental las operaciones de la entidad, ya que lo conforman quienes están al frente a la hora de evaluar las condiciones vigentes, las necesidades de los actores involucrados en las operaciones educativas y quienes han de marcar las prioridades dados los hechos, los cambios en el mercado, los recursos con que cuentan, los argumentos sobre la mesa y sus propias percepciones.

Un centro educativo no se mueve igual en manos de un gestor que en manos de otro, esto es ineludible. Por lo tanto, mientras más expuesta esté la Gestión universitaria a las tendencias de la educación y la Tecnología Educativa del futuro, más consciente se hará de la importancia de adaptarse rápidamente al contexto global digital. Consecuentemente, se generarían nuevas discusiones, investigaciones y medidas en



favor del uso de la Tecnología Educativa en apoyo de procesos de enseñanza – aprendizaje más completos, eficientes, productivos y motivadores.

Entonces, esta es la dinámica de cómo pueden iniciar los cambios tecnológicos de una institución: hacerse conscientes de una realidad, alertar al respecto a los demás profesionales que asisten la dirección de la misma, investigar para adquirir datos precisos y contextualizados, ponderar enfoques e iniciar la planificación de nuevas formas de enfrentar la realidad y asumir un rol activo frente a ella con el fin de obtener mejores resultados y el bien común.

En adición, la capacidad colaborativa, la formación de alianzas, la investigación, las iniciativas hacia la innovación y su seguimiento son esenciales para impulsar una universidad más allá de sus límites e incrementar su potencial de aporte a la sociedad, a través del ambiente educativo que maquetan para los estudiantes. Por supuesto, esto debe ir de la mano de la retroalimentación de los implicados en impartir y recibir docencia. Mientras, el contexto debe ser punto esencial por considerar dentro de los planes y estrategias que se gesten.

Las transformaciones institucionales deben llegar al aula, nutrirse de ellas; no sólo por la transversalidad organizacional de dichos cambios; sino además porque los docentes universitarios que hoy transforman su docencia, transforman a los futuros profesionales y –quien sabe- a los futuros docentes. (Fundación Aequalis, 2018, párr. 10)

En este contexto, la Gestión, la cual es la que dicta los lineamientos para el uso de la Tecnología Educativa a sus docentes, debe trabajar de forma directa con los maestros para poder suplirles los materiales, herramientas, recursos, ambiente y capacitaciones necesarios para condicionar hacia la evolución dentro de su práctica profesional. Contar con sinergia entre ambos es vital para el éxito de todo plan de implementación TIC, así como para la evaluación y seguimiento eficaz del mismo.

En ese sentido, generar confianza y un equipo sólido entre la Gestión y el cuerpo docente es un factor delicado y transcendental al cual debe mantenerse apegada la dirección y



supervisión de los procesos de cambio a través de las estrategias que sean necesarias. Sin duda, los docentes son la cara de la universidad, mientras los estudiantes son consumidores que traen sus propias dificultades, necesidades y expectativas. La Gestión tiene un rol determinante en unir el potencial de aporte de todos para generar maravillas al unirlos a los beneficios de la Tecnología Educativa.

2.2.1.4 Participación en escenarios de discusión sobre el uso de Tecnología Educativa

El continuo avance de la tecnología ha venido despertando interés en muchos visionarios de la Educación desde hace muchos años. El progresivo avance tecnológico y su inserción en el ambiente educativo aporta múltiples recursos a la sociedad global, los cuales son aplicables a todo escenario del saber. Estos se han ido especializando cada vez más en cada área de acción y extendiendo a otras nuevas. Mientras, no tardan en resaltar quienes extrapolan conocimientos y herramientas de un renglón a otro para complementar capacidades, mejorar procesos y optimizar resultados.

Del mismo modo, han surgido numerosos movimientos, instituciones, asociaciones, empresas, emprendimientos, colaboraciones, eventos y diversos escenarios de discusión sobre el uso de Tecnología Educativa que teniendo como eje central el uso de la tecnología en la Educación en distintos contextos y para distintos fines sirven de puente y conexión entre personas de distinto rol y campo práctico o profesional. Estos entes generan a su vez colaboraciones y producciones que facilitan y promueven el intercambio de saberes, experiencia, ideas, visión, planes, perspectivas y descubrimientos respecto al uso de la Tecnología Educativa.

A su vez, estos entornos, presenciales o virtuales, abarcan temas como retos de la TE de hoy y posibles medidas para enfrentarlos, casos de estudio sobre iniciativas exitosas e innovadoras y experiencias transformadoras que abren las consideraciones individuales ante la exposición y contraste de realidades y pensamientos. Todo este ciclo produce también la posibilidad para los profesionales participantes de conocer personas



de distinto expertise, origen, función y rango de aporte con los cuales hacer networking para incrementar su red de contactos.

Tener presencia en este tipo de escenarios es de gran valor para las instituciones de nivel superior, pues les da visibilidad y da un mensaje claro sobre su interés en dar seguimiento y hasta protagonizar entornos de discusión, colaboración e innovación en TE. Es claro que las prioridades de cada universidad varían, pero las más atentas a las tendencias, las más curiosas por nuevas formas de aumentar la calidad de sus procedimientos y resultados, así como las más interesadas en escalar y resaltar siempre estarán dispuestas a movilizarse hacia entornos similares.

En este sentido, de no existir iniciativas internas en la institución superior a la que se pertenezca, es de mucho valor la automotivación para darle seguimiento a congresos, foros, reuniones académicas y demás espacios de discusión sobre Innovación y Tecnología Educativa. Ser parte de momentos de validación de los hallazgos de diversas investigaciones, así como la posibilidad de reproducir experiencias de interés o aprender de las exposiciones es algo que beneficia tanto al docente como a su institución.

Asimismo, estos espacios promueven la investigación y la cultura innovadora dentro de las instituciones de Educación Superior por lo que potencia las futuras aplicaciones para realizar ponencias por parte de sus representantes e incrementa sus opciones de captar la atención de otros personajes o revistas de interés para realizar publicaciones científicas, contribuciones y conexiones importantes.

Sin embargo, desde investigaciones de hace más de una década se denota un generalizado desconocimiento de lo que implica cada tipo de reunión académica o congreso y poco estudio sobre su importancia.

Esto hace evidente la necesidad de desarrollar una cultura acerca de este tipo de actividad que se inserta dentro de la educación informal, y que dentro del contexto de la Gestión del Conocimiento y la Información adquiere una importancia fundamental ya que



constituyen uno de los instrumentos para convertir el conocimiento tácito a una forma susceptible de apropiación y su socialización. (Angulo, 2019, p. 458)

Sin dudar que el panorama ha avanzado con los años hacia la concientización sobre las ventajas de participar en escenarios de discusión sobre el uso de Tecnología Educativa, pero aún persisten limitaciones en su difusión en los estratos más internos de las universidades. Por lo que es apremiante el impulso de estas conversaciones desde las reuniones entre docentes, así como en las conversaciones de la gestión con el profesorado. En este contexto, se requiere de allí en adelante comunicar y motivar hacia lo más alto del organigrama institucional la importancia de estas profundizaciones en temas tan actuales y relevantes para la actualización constante de las prácticas educativas y administrativas de una instancia de Educación superior.

2.2.1.5 Investigación aplicada sobre Tecnología Educativa

Como parte de las prácticas institucionales, el desarrollo de investigación en distintas áreas representa parte de los aportes que la entidad hace a la sociedad. En este sentido, contemplar no solo realizar investigación básica sino también investigación aplicada resultaría beneficioso desde lo interno hacia afuera. Dado que indagar nuevas formas de realizar la labor docente, optimizar los procesos de enseñanza – aprendizaje e innovar movilizarían el estado actual de prácticas educativas particulares y esto tendría repercusiones subsiguientes con efectos positivos desde el corto al largo plazo.

Por igual, motivar y consultar a los docentes sobre las líneas de investigación más apropiadas para su área, así como extraer información de la opinión estudiantil ayudaría a definir una lista de investigaciones potenciales para realizar con el apoyo conjunto de los distintos actores involucrados en el proceso educativo. Justamente, la investigación-acción es un mecanismo muy útil para que los docentes lideren investigación, sean parte de los generadores de nuevas soluciones y apliquen en la práctica decisiones contextualizadas para las problemáticas que enfrenten.



El docente puede asumir el liderazgo del proceso al asumir el rol de investigador principal, y a través de este involucrar los estudiantes para que desarrollen proyectos, también puede incentivarlos para que formulen desde sus intereses y motivaciones problemas o preguntas de investigación en relación con temáticas asociadas al currículo, en este caso el docente acompaña el proceso mediante asesorías oportunas para su desarrollo. (Redondo, 2018, p. 161)

Del mismo modo, investigaciones puntuales pueden ser organizadas por la gestión del departamento o incluso en conjunto con otras instancias de la universidad. A su vez, al revisar y analizar las acciones ejecutadas por otras instituciones de educación superior pueden generarse nuevas ideas. Sin embargo, aunque el uso de determinadas herramientas tecnológicas haya sido factible por otro centro en medio de un contexto particular no asegura su éxito dentro de otro entorno educativo, pero lo centra como referencia según elementos ligados al contexto local.

Allí es donde es posible incluso promover más opciones de proyectos de investigación concretos, los cuales fijen objetivos particulares y puedan arrojar datos fiables y adaptados a la realidad, los cuales reflejen el mejor curso de acción a emprender. Mientras, se favorece el desarrollo y la innovación en el sector educativo desde lo particular hacia lo general, pues cada pequeño proyecto es impulso y ejemplo para otros más grandes y diversos, acorde con los hallazgos y beneficios alcanzados tras la puesta en práctica de sus propuestas.

2.2.1.6 Dotación de herramientas y recursos tecnológicos

Las herramientas y recursos tecnológicos son cada vez más relevantes para los estudiantes, pues además de todos sus beneficios para los procesos de enseñanza – aprendizaje, también son parte esencial de la vida cotidiana laboral del futuro. En ese orden, las carreras que desde hace mucho tiempo ya están muy relacionadas con el uso de la tecnología para ejercer sus funciones, así como para la comunicación y obtención



de nuevos clientes o proyectos, como en el caso de la Arquitectura, son las que más apremian en la necesidad de la transformación digital de la enseñanza.

Entonces, desde la experiencia universitaria, estos alumnos requieren contar con herramientas y recursos tecnológicos que faciliten la Educación y el desarrollo de competencias puntuales. Por lo tanto, es necesario que las instituciones de Educación superior tramiten adecuadamente la dotación de dichos medios TIC.

Por igual, las facultades administrativas y didácticas que facilitan el manejo fluido de las TIC favorecen tanto a docentes como estudiantes. Asimismo, la información que se genera cuando los actores de la Educación hacen uso de estos medios y sus recursos virtuales es susceptible de ser registrada, analizada y aprovechada en los procesos de toma de decisiones futuras importantes.

Las herramientas tecnológicas efectivas pueden liberar el tiempo que el docente destina a tareas administrativas, optimizar su rol en la medición de aprendizaje de los estudiantes y generar información sobre su desempeño. Sin embargo, aunque los gobiernos logren apoyar plataformas que faciliten las tareas administrativas de los docentes, muchas de las herramientas no responden a las necesidades actuales de los docentes. Es decir, hay una discordancia entre las funciones de los instrumentos de tareas administrativas disponibles y las herramientas que son relevantes para la práctica docente. (Diálogo Interamericano, 2021, p. 8)

En este sentido, dotar de herramientas electrónicas y softwares no es suficiente para que su uso trascienda de su empleo a los resultados, sino que lo rodean un conjunto de condicionantes, como la disposición del profesorado a su uso e innovación en base a los mismos, la dirección y motivación que infunde la gestión, los planes de capacitación que se elijan y la selección minuciosa y pertinente de las herramientas y recursos tecnológicos.

Cuando se es plenamente consciente de las ventajas del uso de Tecnología Educativa para la enseñanza se crean nuevas perspectivas y opciones de uso bastante diversas. Los lineamientos de la gestión, así como la coordinación entre docentes de la misma área



resultan relevantes en puntuar hacia cuál camino dirigirse respecto al uso de TE y cuáles facetas de la misma explorar. Asimismo, las intervenciones a realizar estarían muy condicionadas por las herramientas y recursos tecnológicos disponibles en el aula o laboratorio correspondiente habilitado.

En este contexto, primero es importante analizar las herramientas y recursos tecnológicos que se adaptan al logro de los objetivos de aprendizaje, si son accesibles, el tiempo que hay que invertir en ellos para lograr manejarlos efectivamente, entre otros factores operacionales, para luego también indagar si los estudiantes vigentes cuentan con conocimientos sobre ellos o si su curva de aprendizaje es tolerable de acuerdo con el nivel en que se vaya a aplicar. En este sentido, determinar algunas líneas de investigación en TE respecto a las necesidades y condiciones particulares de cada asignatura o momento educativo facilitaría la toma de decisiones, así como explorar su aceptabilidad entre el alumnado.

A su vez, también es importante conocer las herramientas con la que los estudiantes están más familiarizados para que los docentes puedan actualizarse en ellas, “pero sobre todo para que apliquen estrategias de aprendizaje diferentes e innovadoras. Si el docente las utiliza y les ayuda a utilizarlas adecuadamente, el aprovechamiento podrá ser mejor” (Molinero y Chávez, 2019, p. 28).

2.2.1.7 Uso de herramientas y Recursos tecnológicos

Actualmente, gracias a los avances tecnológicos, se cuenta con diversos medios, herramientas y recursos a disposición de los docentes. El empleo de dichos recursos tecnológicos en favor del alcance de objetivos de aprendizaje es lo que los convierte en recursos tecnológicos educativos.

La variedad de opciones va desde distintos dispositivos móviles o portátiles, a escáneres, impresoras, AI (inteligencia artificial), libros digitales, material o recurso didáctico digital, pizarras digitales, programas software, aplicaciones, plug-ins, simuladores, páginas web, blogs, wikis, herramientas tecnológicas especializadas, etc. Entonces, su selección está condicionada por el contexto, el usuario, los objetivos de aprendizaje a los que han de



dar asistencia, las condiciones de infraestructura, equipamiento, presupuesto, seguridad, entre otros.

La capacitación de los maestros en el manejo de dichos recursos también influye en su selección, pero la no posesión de dichas capacidades al momento no implica que se deba abandonar su exploración, sino lo contrario. Esto se debe a que la curiosidad que se anhela generar en el estudiantado debe producirse primero en el docente, quien ha de evaluar la pertinencia de su profundización en el uso de uno u otro medio o recurso. A su vez, deben existir lineamientos bien definidos desde la gestión para que los maestros tengan claras las prioridades de su institución en la materia, así como para que puedan recibir todo el apoyo necesario para realizar intervenciones factibles.

Asimismo, los lineamientos generales de las políticas de la institución educativa a la que se pertenece, sus planes estratégicos y su plan de implementación TIC definen de forma clara determinados pasos a seguir en cuanto a la implementación de Tecnología Educativa, dentro de cuál período de tiempo se espera concretar y cuál enfoque pretende seguirse. Sin embargo, la continua ejecución de estos planes, prueba-error, ajuste de los mismos, evaluación y redefinición de metas, también ha de conducir los resultados por senderos distintos para cada entidad.

Adicionalmente, es de igual valor que cada centro de estudios superiores adapte sus intervenciones a las metas de aprendizaje de cada asignatura, la intencionalidad de los docentes, las preferencias de los alumnos y al futuro impacto que se hace relevante en las competencias tecnológicas del estudiantado, aplicables dentro de su práctica profesional individual.

2.2.1.8 Capacitación docente

Hay algo de lo que se puede estar seguro sobre la sociedad y es que esta cambia de forma constante, por lo que también lo hacen sus necesidades, sus formas de relacionarse, sus modos de operación y sus herramientas comunes pasan de ser unas a



otras en cuestión de años. Así como la tecnología que utiliza un ingeniero no es la misma que utiliza una recepcionista, asimismo los docentes deben irse adaptando a los cambios tecnológicos en la medida que lo requiere o exige su área de trabajo y las materias extra que imparte.

Especialmente en la universidad, donde los docentes suelen tener campos definidos de ejercicio de la enseñanza, las competencias TIC de los maestros necesitan ir más allá de lo genérico, al orientarse cada vez más a las herramientas y recursos que les permitan socializar y facilitar el conocimiento a sus alumnos mientras apoyan el desarrollo de competencias tecnológicas propias de la futura práctica profesional de los egresados. Para ello debe desarrollarse conciencia del valor de la TE y asumir actitudes favorables para su uso.

Claro que esto no es siempre fácil o rápido, ya que implica entrar en contacto con lo desconocido y formar hábitos innovadores para transformar los procesos de enseñanza - aprendizaje que se lideran. Altos niveles de conciencia requieren de previa familiarización con el tema de la Tecnología Educativa y la Innovación a partir de ambientaciones lideradas por la gestión docente. Los lineamientos para el uso de TE que traza la gestión de cada departamento debe ir de la mano con planes de acción y capacitación, sin nunca dejar de lado el bienestar del docente.

Procurar entendimiento común sobre las necesidades de cambio y adaptación tecnológica de una carrera inicia abriendo la discusión al respecto, escuchando inquietudes, buscando y otorgando respuestas, investigando y tomando decisiones conjuntas movidas por la pasión que debe enlazarlo todo, la pasión por la calidad educativa. En este sentido, si se cuenta con buena actitud y creencias positivas respecto al uso de TE por parte del profesorado (Simón et al., 2018), entonces es buen momento para contemplar la formación tecnológica del mismo, desde lo general a lo particular.

En este orden, los diagnósticos de competencias TIC, las encuestas de nivel de integración TIC e intereses de los docentes y los estudiantes, así como la evaluación de los recursos disponibles en el mercado también forman parte de las acciones previas al



establecimiento de un plan de capacitación TIC. Pero es importante evitar caer en lo que se devela en algunos estudios: “las propuestas de formación en el uso de herramientas

tecnológicas se han concentrado principalmente en capacitar a los docentes en el manejo técnico de la herramienta, mas no en su articulación con el modelo de enseñanza-aprendizaje de la universidad” (Salcedo, 2018, p. 6).

Entonces, una mirada global desde la gestión es primordial para que las decisiones tengan mayor impacto, se integren de forma adecuada y materialicen cambios positivos. Este es un elemento que debe ser digerido y asumido por la cultura organizacional en general para que todos sus departamentos y carreras avancen hacia la misma dirección, aunque sea a pasos escalonados.

2.2.1.9 Panorama actual Tecnología Educativa-Universidad-Estudiantado

Recientemente, el estudio de la compañía e-learning Anthology junto a la UNESCO llamado ‘Comparing Global University Mindsets and Student Expectations: Closing the Gap to Create the Ideal Learner Experience’, presentado en el 2022, devela las opiniones y expectativas de 5,000 estudiantes y gestores universitarios de 10 países sobre lo que hace falta para lograr una experiencia de aprendizaje ideal luego del impacto de la pandemia.

Allí se denota que las expectativas de futuro de ambos grupos no se relacionan en diversos aspectos. Mientras los estudiantes aspiran a cursos o programas formativos cada vez más flexibles y abiertos a la virtualidad, los gestores prevén una hibridación del contexto universitario. Coincidiendo ambos grupos, en la población latina, con inclinación hacia la total presencialidad de solo un 10% de estudiantes y gestores latinos encuestados. Sin embargo, ambos posicionan a las dificultades de acceso al internet y la tecnología como la 2da barrera que más afecta a los estudiantes independientemente de la pandemia, mostrando un 35% de los estudiantes con esta idea y 33% de los gestores.

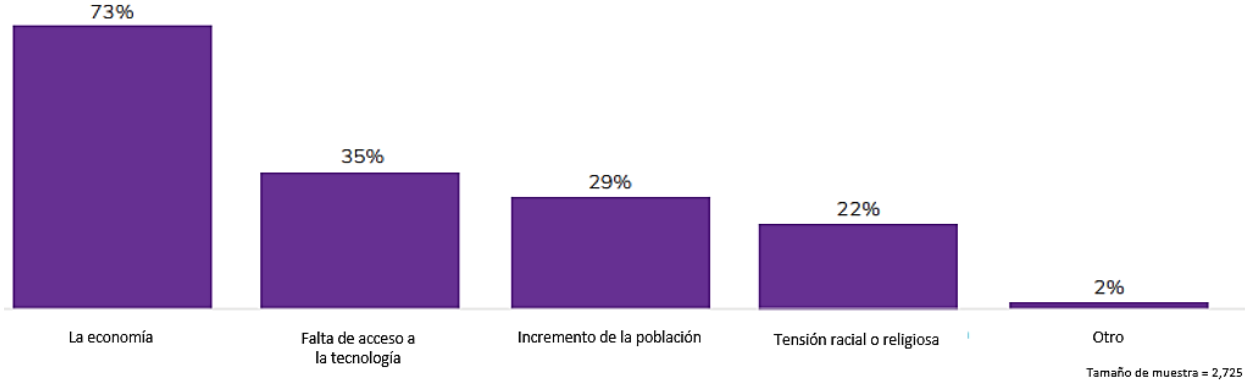


Esto pasa a ser un 54% si nos enfocamos en los estudiantes latinos y un 30% de los gestores latinos (Anthology & UNESCO, 2022, pp. 3-8).

A continuación, las gráficas correspondientes extraídas de la opinión de los estudiantes y de los gestores universitarios respectivamente, iniciando con la pregunta sobre el factor que más impacta la educación en su país independientemente de la pandemia:

Respuestas de los estudiantes

Fuera de la pandemia, cuál de los factores siguientes siguen teniendo el mayor impacto en los estudiantes del país en el que estudias? (Por favor seleccionar todo lo que aplique.)

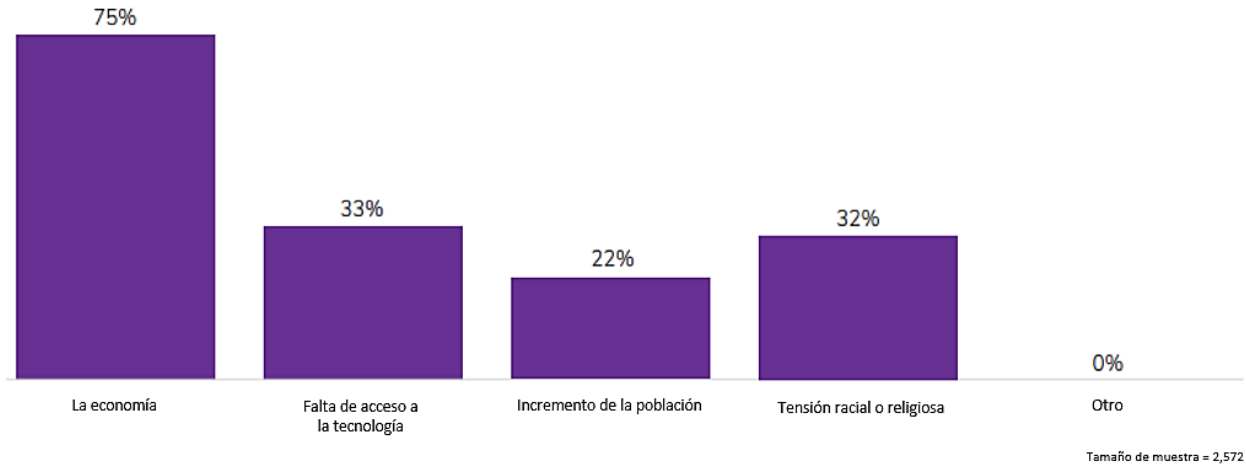


Traducción: Propia

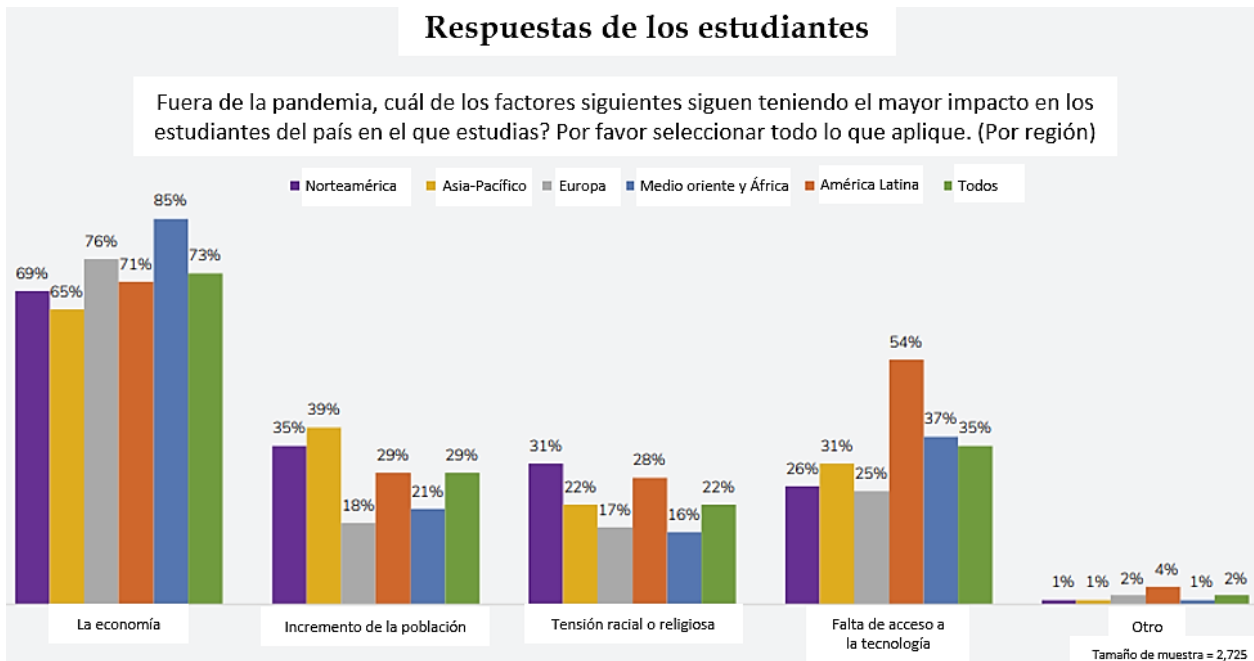


Respuestas de los líderes de las universidades

Fuera de la pandemia, cuál de los factores siguientes siguen teniendo el mayor impacto en los estudiantes del país en el que vive? (Por favor seleccionar todo lo que aplique.)



Traducción: Propia

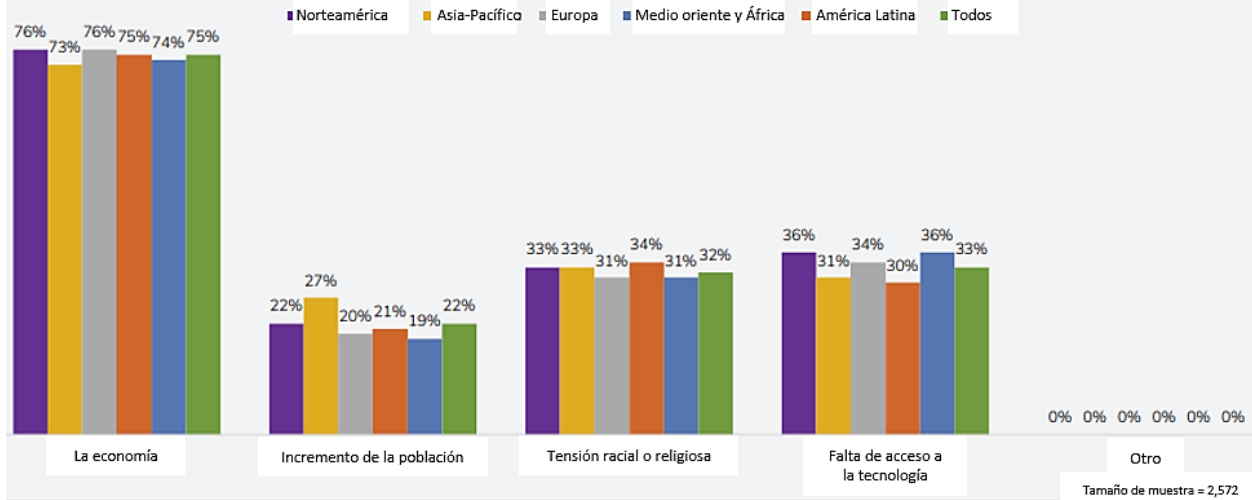


Traducción: Propia



Respuestas de los líderes de las universidades

Fuera de la pandemia, cuál de los factores siguientes siguen teniendo el mayor impacto en los estudiantes del país en el que vive? Por favor seleccionar todo lo que aplique. (Por región)



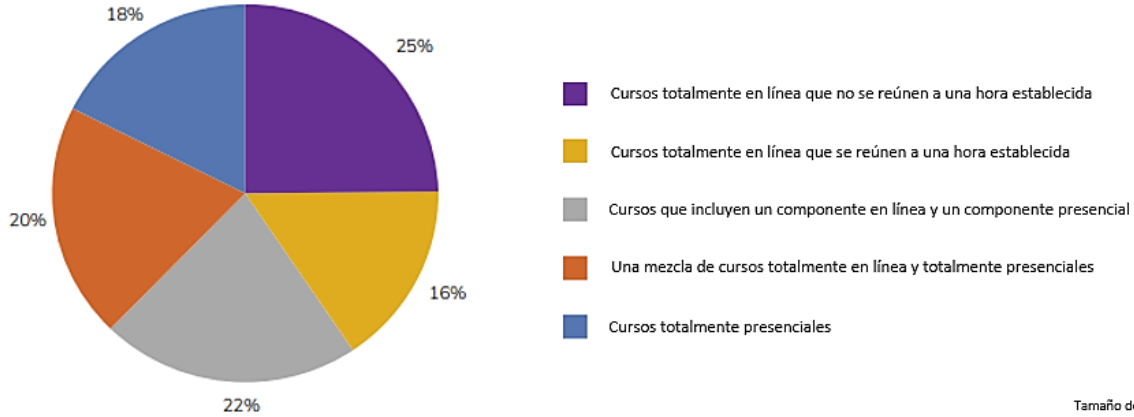
Traducción: Propia

Pregunta sobre la modalidad de clase que prefieren:



Respuestas de los estudiantes

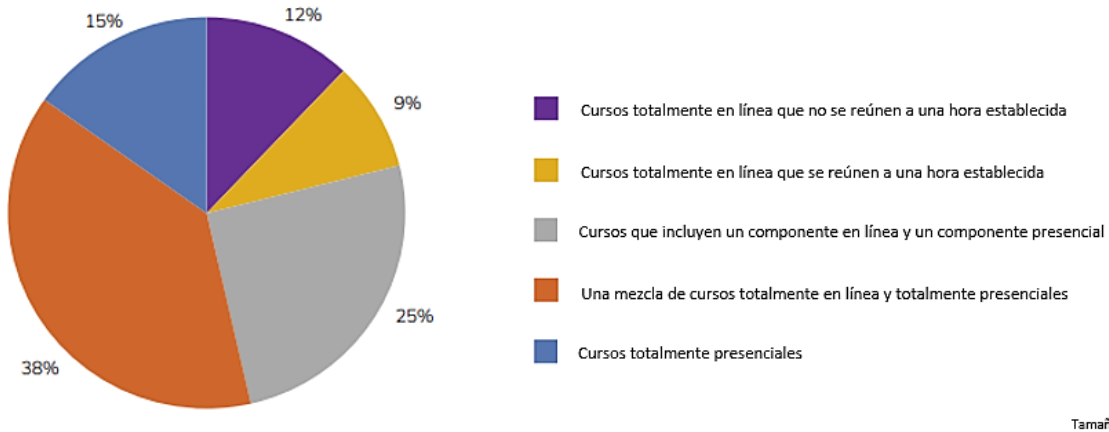
¿Cuál tipo de modalidad de curso prefieres?



Traducción: Propia

Respuestas de los líderes de las universidades

¿Cómo anticipa que será la modalidad de instrucción en su universidad en 2025?

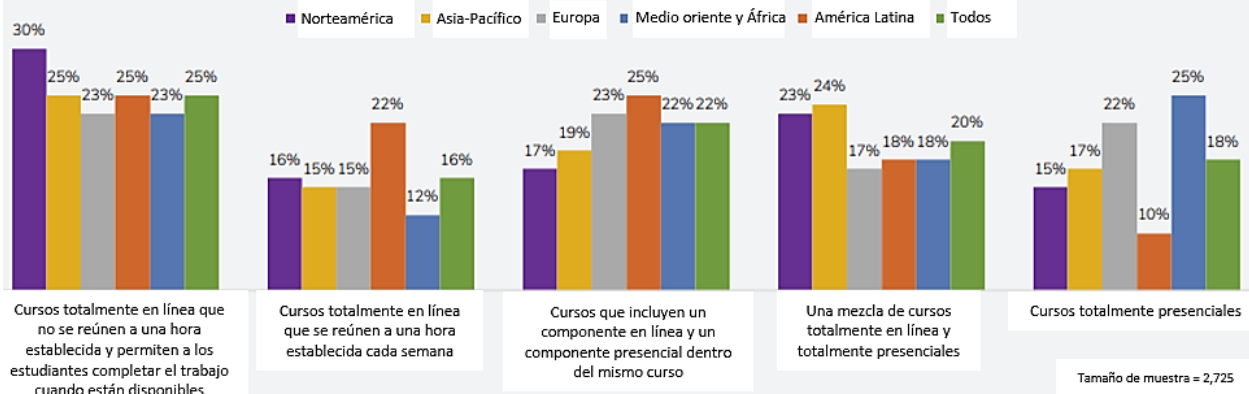


Traducción: Propia



Respuestas de los estudiantes

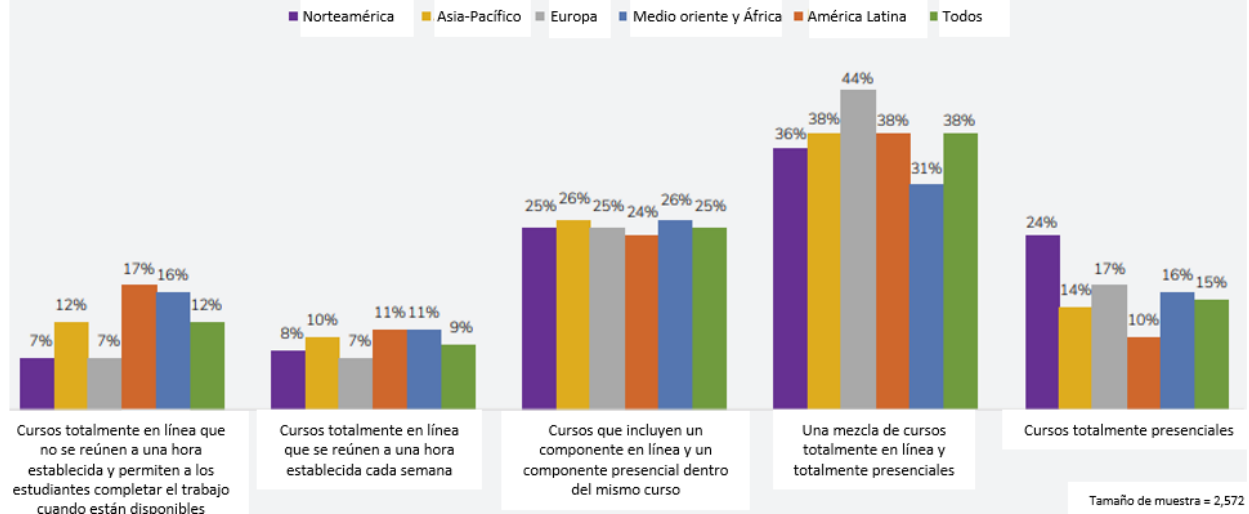
¿Cuál tipo de modalidad de curso prefieres? (Por región)



Traducción: Propia

Respuestas de los líderes de las universidades

¿Cómo anticipa que será la modalidad de instrucción en su universidad en 2025? (Por región)



Traducción: Propia

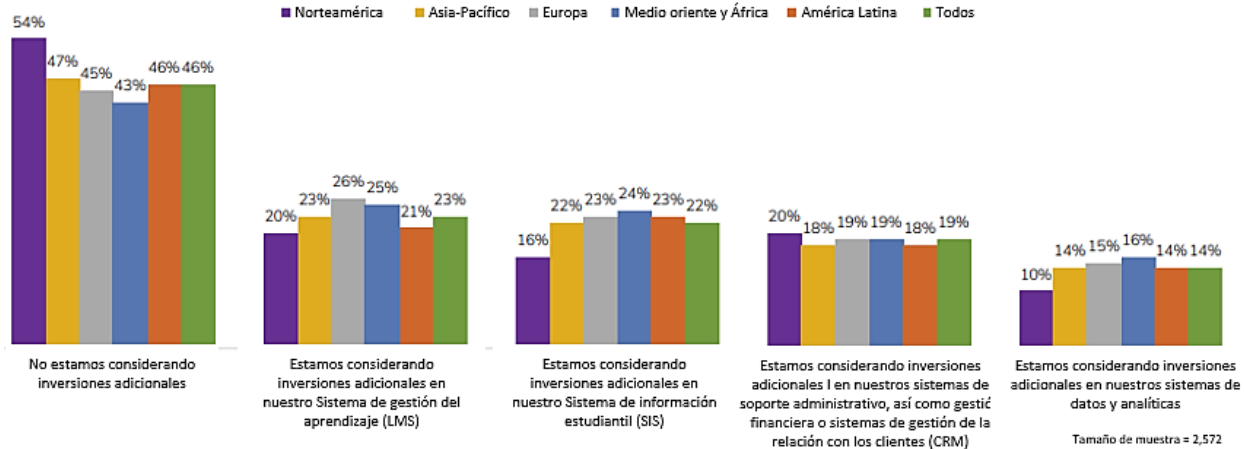
Por otra parte, los resultados de la encuesta muestran que los estudiantes quieren y esperan mayor contacto con recursos/herramientas tecnológicas dentro de su experiencia educativa. En ese sentido, el 60% de los líderes universitarios reconocen que



a su institución le hace falta herramientas de aprendizaje digital para apoyar el éxito de sus estudiantes y el 17% de ellos entiende que los recursos tecnológicos que proveen no asisten satisfactoriamente las necesidades de sus estudiantes en el ambiente educativo. Sin embargo, solo el 26% de los gestores universitarios han incrementado significativamente el número de herramientas digitales que utilizan desde hace 2 años. Por su lado, el 45% de ellos mantuvieron las mismas tecnologías, a pesar de que administradores y estudiantes cambiaron drásticamente la forma en la que se valen de la tecnología. En adición, del 43 al 54% de los líderes encuestados no está considerando inversión adicional en tecnología, siendo un 46% para el caso de los gestores latinoamericanos, como se distingue en la gráfica debajo (Anthology & UNESCO, 2022, pp. 11-12).

Respuestas de los líderes de las universidades

Su universidad está considerando inversión adicional en la siguientes tecnologías para dar mejor soporte a los estudiantes en el futuro? Por favor seleccionar todo lo que aplique. (Por región)



Traducción: Propia

2.2.2 Uso de Tecnología Educativa

2.2.2.1 Escenario educativo de hoy



El siglo XXI es testigo de los mayores avances tecnológicos de la historia. Existen investigaciones trazando el futuro del panorama de la producción, las actividades comerciales, el ejercicio laboral, el surgimiento y eliminación de puestos de trabajo, entre muchas otras áreas de la vida común. En el sector que compete a esta tesis, los procesos de enseñanza – aprendizaje, se pueden distinguir muchas herramientas y recursos multimedia aplicables en el ambiente educativo como medio y parte de las nuevas metodologías para involucrar cada vez más al estudiante con su aprendizaje, favoreciendo el logro de los objetivos de cada clase y materia.

Hoy día, las posibilidades de utilidad de la Tecnología Educativa (TE) en Educación son inmensas, los recursos gratuitos son bastantes y las opciones de autocapacitación abundantes. En este contexto, como ya se mencionó en otro apartado, las prioridades y los lineamientos trazados por la gestión administrativa de las instituciones de educación dictan gran parte del uso que se da a nivel general de las TIC en la enseñanza. A pesar de que los docentes asumen mayor responsabilidad frente a la selección de nuevos materiales didácticos digitales, medios y métodos interactivos y novedosos para impartir docencia, crear nuevas experiencias de aprendizaje y diferenciarse.

Cabe destacar estos esfuerzos, pues cuando el apoyo o asistencia para su planificación y materialización son nulos o escasos es mucho más difícil para el maestro poderlos implementar. La formación de los estudiantes de magisterio debe orientarse cada vez más hacia el uso de la Tecnología Educativa en sus labores cotidianas, pero mientras se llega ese momento, los profesores que tienen competencias TIC y tiempo limitados para idear y ejecutar metodologías asistidas por la TE hacen un esfuerzo que va incluso más allá de su rol base.

Esto no significa que la innovación deba ser un impulso externo, pero el apoyo y sintonía global de una institución desde la creación de un plan de implementación TIC que abarque cada área del conocimiento enseñada lo organiza, direcciona, facilita y posibilita todo, dentro de las posibilidades particulares.



Por otro lado, se distinguen los casos de resistencia al cambio, los cuales no son escasos, donde parte del profesorado se niega a profundizar en el conocimiento y manejo de la TE e incluso sus actitudes impiden una ejecución eficaz de implementaciones TIC. En consecuencia, no se logran las mejoras ideadas por la gestión, el docente comienza a verse aislado de quienes tienen buenas prácticas y los mismos estudiantes hacen señalamientos internos por lo que notan en ellos. Por el contrario, cuando se aporta como equipo para que todos logren ir de la mano de las nuevas estrategias y metodologías didácticas basadas en el uso de la Tecnología Educativa, los beneficios se extienden a todos los actores de la Educación.

2.2.2.2 Ventajas del uso de la Tecnología Educativa

Todo el que utiliza recursos tecnológicos dentro de su cotidianidad ya ha probado las facilidades de las TIC. Esto favorece la fácil adaptación al uso de estos medios para fines educativos. Justamente, en este escenario se explota al máximo su potencial, pues los fines a los que sirven son totalmente enfocados a la productividad, eficiencia, engagement (compromiso) y resultados.

En este contexto, podemos reconocer múltiples ventajas del uso de la Tecnología Educativa, como la agilidad que se introduce a la clase, por ejemplo, con la amplificación de las bases de datos disponibles, su acceso seguro y su consulta en tiempo real. También, se distingue la creatividad, interés e interactividad que aporta a las actividades de aprendizaje, por ejemplo, los test compartidos por medio de gamificación. A su vez, se aprecia la portabilidad de las informaciones que se pueden acceder desde cualquier lugar en cualquier momento y desde cualquier dispositivo, incluso desde varios a la vez. Por otro lado, las facilidades que genera la TE a todos los educadores y alumnos son muy valiosas, ya que hacen de las tareas cada vez menos tediosas gracias a la constante actualización y producción de distintos softwares o plataformas con las se pueden realizar, por ejemplo, mapas mentales y conceptuales, infografías o presentaciones. Esto



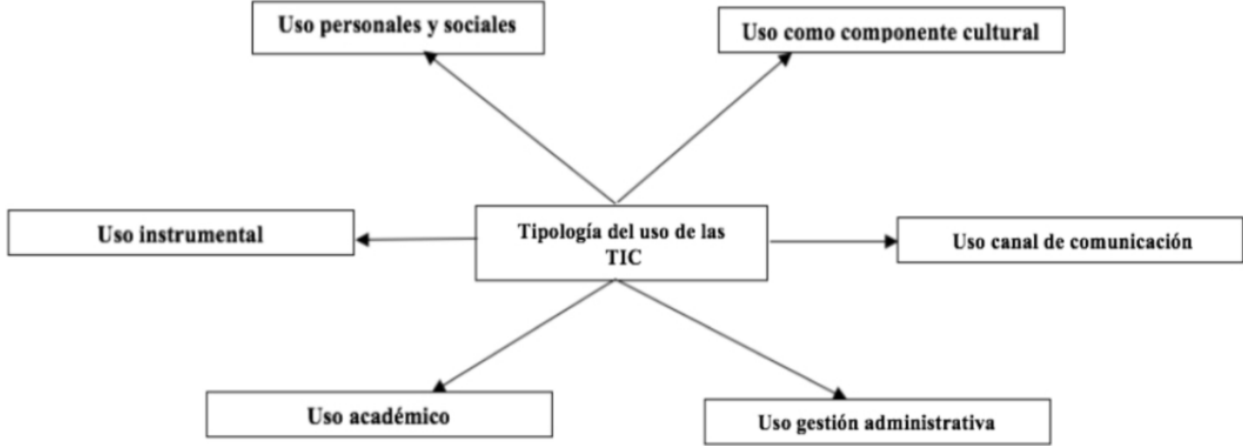
también aporta a la creación de más y mejores Recursos Didáctico Digitales (RDD). Por

su parte, la calidad en estos materiales y recursos pasivos o interactivos representan un aporte significativo a los procesos de enseñanza – aprendizaje de cualquier proceso formativo dondequiera.

Si unimos estas y otras ventajas más al ritmo de los avances tecnológicos actuales, los resultados de las investigaciones en el área y el interés creciente en sus beneficios, podemos inferir que su capacidad de aporte irá en aumento y su utilidad será cada vez más necesaria y relevante. Por lo tanto, su adopción activa y responsable ha de marcar la diferencia entre unos entornos educativos y otros. Además, la estrecha relación de la TE y las oportunidades de innovación determinan su importancia ineludible.

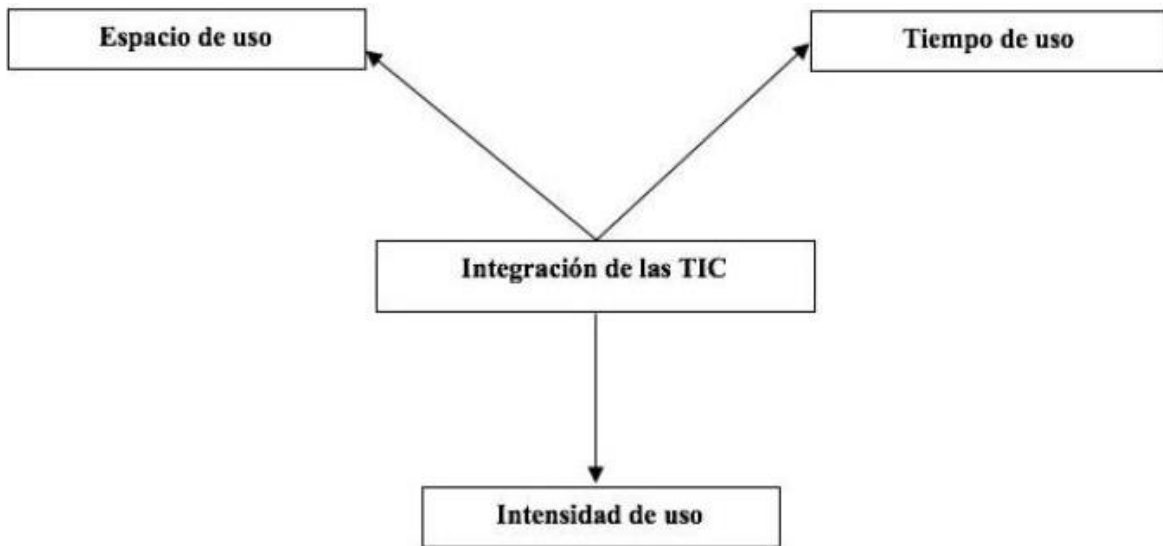
2.2.2.3 Tipologías de uso de la Tecnología Educativa

En el campo educativo, la tecnología es un medio para alcanzar objetivos específicos y mientras mejor se clasifique según sus posibilidades de uso mejor será el empleo que se haga de la misma. También, cabe destacar que los recursos y herramientas digitales comparten utilidad para multiplicidad de fines y asignaturas. En ese orden, Tapia (2020) realizó un análisis de la literatura sobre las tipologías de uso educativo de las TIC en Educación Superior. Su búsqueda localizó once estudios que muestran las 6 siguientes dimensiones del uso de las TIC en Educación:



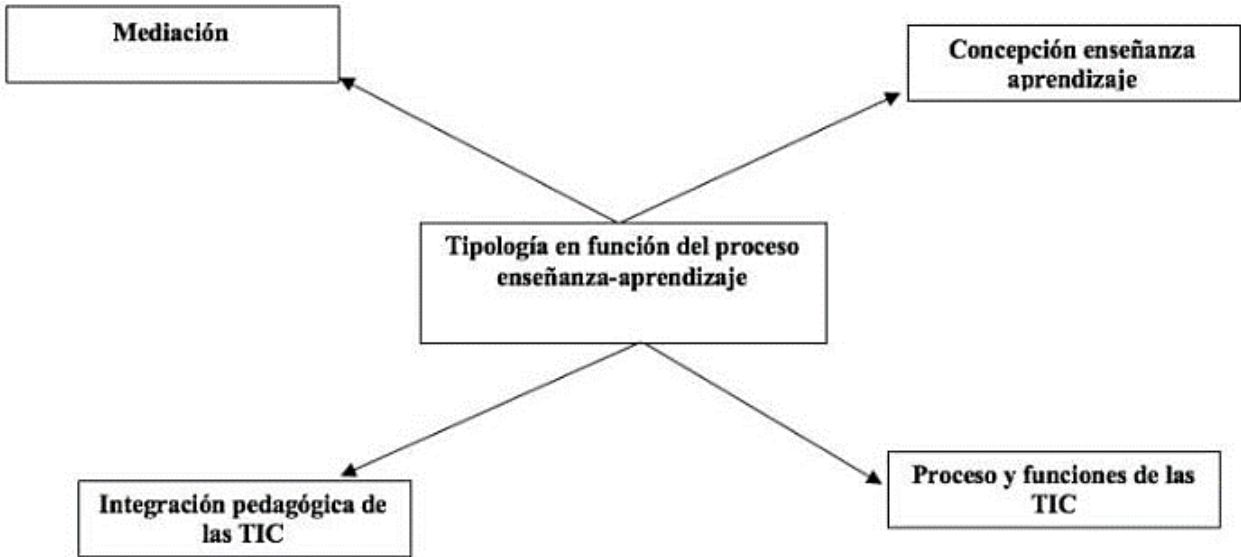
Dimensiones del uso de las TIC en Educación – Carolina Tapia Cortes (2020)

Entonces, la revisión de sus informaciones permitió “el planteamiento de una tipología, con base en tres dimensiones: integración, función y utilización de las TIC en el escenario educativo” (p. 16), las cuales se condensan en los esquemas siguientes:

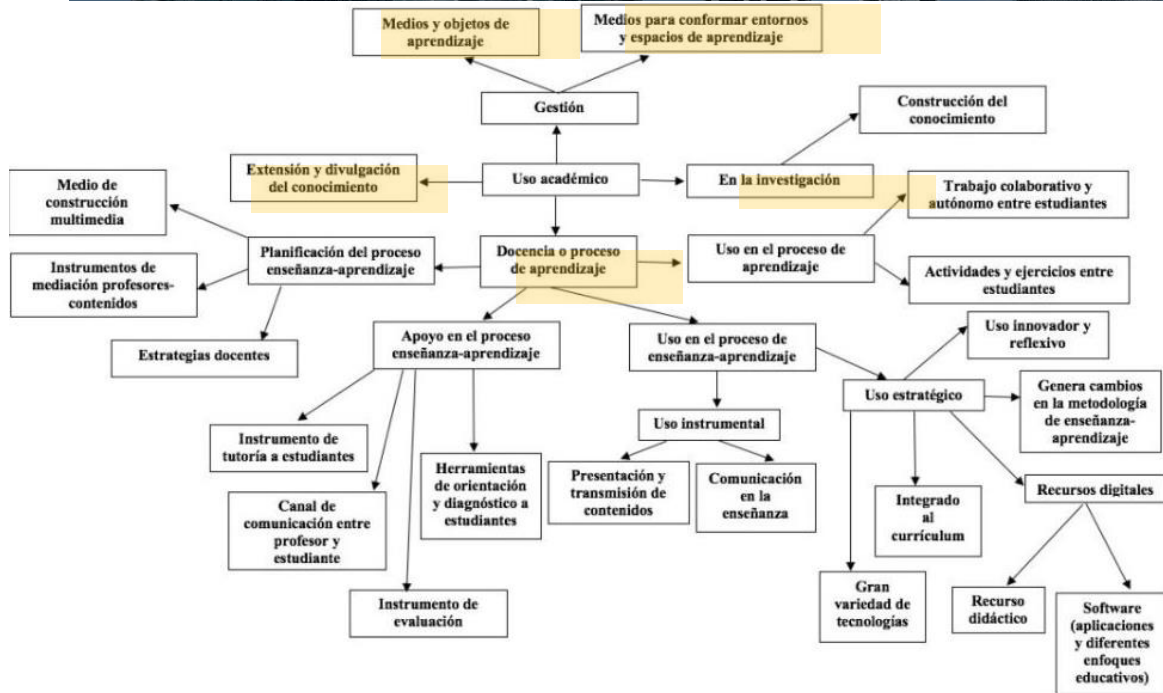




Tipología de uso educativo de las TIC (dimensión-integración) – Carolina Tapia Cortes (2020)



Tipología de uso educativo de las TIC (dimensión-función) – Carolina Tapia Cortes (2020)



Tipología de uso educativo de las TIC (dimensión-utilización) – Carolina Tapia Cortes (2020)

Indudablemente, las instituciones de Educación Superior han logrado integrar las TIC en los procesos de gestión administrativa, así como “en las prácticas personales y sociales de los agentes educativos. Sin embargo, aún se tiene el reto de lograr que estudiantes y profesores utilicen las tecnologías para fines académicos” (Tapia, 2020, p. 30) de modo intensivo y eficiente o incluso que les utilicen con mayor frecuencia. Esta realidad devela la variabilidad de etapas en las que se puede encontrar cualquier universidad respecto al uso de la Tecnología Educativa.

Una de las cuestiones cruciales que surge de los diferentes estudios revisados, es la tendencia en relación a la utilización de las TIC en escenarios educativos. A este respecto, se evidencia que el uso de las tecnologías se desplaza en primer momento hacia el uso instrumental y administrativo (mejorar, apoyar y hacer eficiente y eficazmente



las actividades) y en segundo momento, en menor medida, hacia el uso educativo, el cual hace énfasis en un uso intencionado, específico, objetivo, reflexivo, estratégico y bajo un propósito durante cuatro procesos específicos: planificación de la enseñanza, enseñanza y aprendizaje, apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante. (Tapia, 2020, p. 30)

Como se distingue en las gráficas pasadas, podemos encontrar una diversidad de usos educativos actuales de las TIC en Educación Superior que han de ir evolucionando con los tiempos a medida que las circunstancias, usuarios, necesidades, recursos, creatividad, gestores, escenarios y tecnología cambien.

Lo importante es que se defina claramente los fines por los cuales ha de ser utilizada la TE para proceder a su planificación contextualizada y orquestación de las actividades de enseñanza - aprendizaje. Hacer parte de estos procesos a todos los participantes, como por ejemplo solicitando retroalimentación periódica, es muy importante y sería el punto de partida de ideas frescas, mejoras positivas e innovación continua.

El ambiente educativo se distingue como aquel en el que la TE puede ser aplicada desde el inicio al fin de los procesos que cubre. Por lo que a medida que se vayan utilizando, se podrá distinguir cuáles herramientas o recursos favorecen mejor los tiempos, usuarios y

fines a los cuales asisten, así como cuáles aprendizajes potencia mejor cada herramientas o recurso.

Para los fines de este estudio, se destacarán algunos usos académicos de las TIC, referentes a su integración pedagógica:

- **Proyección de presentaciones.** El uso de archivos o presentaciones en forma de slides estáticos o interactivos, que combinan texto e ilustraciones, esquemas, imágenes o símbolos para compartir información se ha vuelto una herramienta muy común en Educación. Para elaborarlas se disponen de distintos recursos digitales y softwares. Mientras para su presentación el uso de otros elementos hardware es indispensable.



- Muestra de vídeos educativos o tutoriales. El uso de vídeos para expandir temas de estudio, explorar opiniones expertas pregrabadas o para la explicación de tópicos particulares por elaboración propia del docente es un recurso cada vez más popular y bien valorado entre los usuarios con acceso a la web.
- Evaluación de estudiantes. La digitalización de procesos ha alcanzado a la evaluación estudiantil gracias a medios digitales que permiten elaborar formularios tipo test o examen que se configuran de manera tal que los estudiantes pueden rellenarlos directamente en la nube conectados a una red de internet y accediendo a un link o plataforma indicada. La evaluación ha incluso evolucionado al nivel de realizarse por medio de formatos de juego que arrojan información inmediata del avance de los alumnos y su puntuación, mientras colecta los resultados.
- Gamificación/ejercicios en línea. Permite elaborar evaluaciones o prácticas para que los estudiantes repasen temas, rellenen actividades prácticas online o sean directamente evaluados por medios digitales en formato de juego. Para ello se dispone de diversidad de softwares, sitios web o plataformas educativas. El docente es quien los crea, revisa, configura y administra estos mecanismos, o bien puede utilizar recursos ya creados por otros autores. Las limitaciones o alcances de estos dependen del medio seleccionado y su diseño.
- Investigación de información y ejemplos. La investigación es parte frecuente de los procesos de enseñanza – aprendizaje. Normalmente, esta era una práctica destinada a realizarse fuera del aula por parte de los estudiantes, pero gracias a los dispositivos móviles y el acceso a internet móvil o Wifi, es una acción perfectamente integrable a las actividades dentro de la clase. Así, se pueden distinguir los medios y formas de indagar y depurar información y ejemplos por parte del alumnado y a partir de determinadas indicaciones del docente.



- Explicación práctica de temas de la asignatura con los recursos de costumbre. Como parte del horario práctico de una asignatura, se puede distinguir el uso de recursos puntuales para la enseñanza, los cuales con el tiempo pueden volverse los acostumbrados, mientras son empleados de una forma estandarizada y poco diferenciada.
- Explicación práctica de temas de la asignatura con nuevos recursos tecnológicos. Las explicaciones prácticas pueden realizarse de formas variadas valiéndose de herramientas o recursos tecnológicos fuera de los habituales y de formas innovadoras, a partir de la exploración previa de sus funcionalidades, su aprendizaje y su uso para formatear ejercicios o planificar demostraciones. La novedad y el saber vender la actividad ha de crear experiencias enriquecedoras dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje, así como expectativas e impresiones positivas en los estudiantes que estimulen el aprendizaje.
- Uso de otros recursos multimedia adicionales. Los recursos tecnológicos multimedia con potencial para su uso educativo son definitivamente muchos, por lo que los docentes cuentan con bastantes opciones para diferenciar su práctica educativa y generar mejores resultados de aprendizaje. A su vez, su disposición y ejecución de exploración, prueba y renovación cíclica de estos medios también marca la diferencia entre unos docentes y otros.

2.2.3 Frecuencia de uso de Tecnología Educativa

Como se ha podido destacar anteriormente, en cada contexto existen condicionantes particulares que determinan el nivel de uso de TE dentro de las prácticas educativas. En este sentido, la frecuencia de uso de Tecnología Educativa es movida por el nivel de competencias TIC de los docentes, los planes de implementación TIC vigentes, la percepción y actitud de los profesores ante el uso de TE, los recursos económicos e



infraestructura disponibles, las herramientas tecnológicas a disposición, entre otros factores.

Para tener una idea sobre la actual frecuencia de uso de Tecnología Educativa, se consultó el artículo científico titulado 'TIC y contextos educativos: frecuencia de uso y función por universitarios' donde se muestran los resultados de un estudio cuantitativo realizado sobre el tópico. Allí, se denota que los participantes utilizaban las TIC en mayor medida en sus hogares y gran parte del tiempo para el consumo o investigación de informaciones, así como para coordinar asignaciones con compañeros más que para realizarlas (Tirado Lara, 2019).

En general, esta investigación del 2019 arrojó resultados similares a uno de los documentos analizados en el trabajo consultado en el apartado anterior del 2009, titulado 'Aportaciones sobre el desarrollo de la formación del profesorado en los centros TIC. Estudio de casos', donde se vislumbraba que la mayor frecuencia de uso de las TIC en Educación se realizaba a nivel administrativo más que a nivel práctico dentro de las aulas (Rodríguez & Pozuelos, 2009).

Este desaprovechamiento de las oportunidades que trae la TE es parte de lo que mantiene a los estudiantes más pasivos y menos empoderados sobre el uso autónomo y productivo de las TIC en pro de su aprendizaje. Un ejemplo claro de ello es la falta de iniciativa del alumnado para participar de webinars o congresos sobre temas complementarios a sus estudios.

Este tipo de fuente de conocimiento, networking y crecimiento profesional es muy común hoy día gracias a las facilidades que brinda la tecnología, pero estos recursos no van a

aparecer entre las sugerencias que les hace la red a los usuarios estudiantes si sus búsquedas frecuentes no van en dicho sentido. Entonces, el contacto con estas opciones de educación alternativa se pierde, ya que tampoco es impulsada por los maestros. A nivel general, cuando la universidad lo promueve, este recurso es más orientado hacia



asignaturas específicas en momentos determinados del ciclo académico de la carrera u orientado a egresados de la universidad.

Así, “tanto los factores personales como los contextuales deben considerarse al analizar situaciones específicas sobre el uso de las TIC en la educación” (Tirado & Roque, 2019, p. 45).

La participación estudiantil de acuerdo con la UNESCO (2014) resultará al considerar a las TIC en el plan de estudios y al promover grupos de práctica, lo que llevará hacia un acceso libre en la educación, desarrollo de competencias digitales, rol activo del aprendiz y su adaptación a la demanda de competencias tecnológicas del campo laboral. Para Astudillo, Bautista, Arboleda y Anchundia (2018), Gutiérrez (2019) y Moreno (2015) al emplear las TIC en la educación, puede promoverse que el alumno aprenda significativamente desde sus intereses, necesidades y metas. (Tirado & Roque, 2019, p. 43)

Sin embargo, el estudio realizado por Tirado y Roque en México (2019) develó lo siguiente:

Los estudiantes utilizaban las TIC de forma más receptiva que para producir información y en contextos informales, con un uso recreativo y comunicativo. Deben promoverse las TIC en la educación superior, con planes de acción que adapten las habilidades informales de los universitarios, a competencias tecnológicas adecuadas a la educación formal. (p. 31)

De por sí se puede decir que las facilidades que normalmente otorga la universidad a los estudiantes de conectividad y diversas herramientas y recursos tecnológicos para apoyar su avance académico se destinan al uso libre de las mismas. Por lo que, si se crearan ambientes educativos que recreen dichas actividades fuera de clase junto a otros

métodos innovadores, con una intencionalidad didáctica definida, el interés del alumnado sería captado de un modo distinto.



Por igual, en este caso, la nueva experiencia los movilizaría del uso cotidiano de la tecnología para ocio hacia la productividad, encausando sus hábitos a un aprovechamiento continuo de la tecnología para fines académicos. Además de que dinamizar la experiencia formativa crea espacios más relajados y de enganche que promueve mayor relación positiva entre los docentes y los estudiantes.

Con esta finalidad, la frecuencia de uso de la Tecnología Educativa debe aumentar dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje, llevando a cabo iniciativas distintas y llamativas alineadas a los objetivos de aprendizaje y los intereses particulares de los estudiantes. Para ello, es relevante el apoyo entre docentes de las mismas asignaturas que colaboren entre sí para la planificación, ejecución, estudio y actualización de distintas técnicas para la enseñanza a partir de una alta frecuencia de uso de la TE.

En este orden, existen diversos estudios realizados para la medición de la frecuencia de uso de las TIC por parte de los principales actores de la Educación en contextos determinados, ya sea docentes o estudiantes. Entre los conceptos revisados para elaborar instrumentos de investigación que midan la frecuencia de uso de Tecnología Educativa pueden destacarse las siguientes referencias:

A) Frecuentemente, B) ocasionalmente, C) rara vez, D) no usa / no conoce (Ávila & Cantú, 2017)

a) Alta frecuencia, b) Media frecuencia, c) Baja frecuencia (Carrión, 2021)

1) Siempre, 2) Frecuentemente, 3) A veces, 4) Casi nunca (Simón et al., 2018)

Partiendo de estos ejemplos también puede utilizarse las siguientes denominaciones:

- **Siempre.** Uso de TE en cada clase.
- **Regularmente.** Uso de TE intermitentemente, pero notable e intencionado de mantenerse.
- **A veces.** Uso de TE ocasional no medido.
- **Escasamente.** Uso muy esporádico y bajo de TE para la enseñanza.
- **Nunca.** Nulo uso de TE.



2.2.4 Capacitación docente para el uso de Tecnología Educativa

2.2.4.1 Importancia de la Capacitación docente para el uso de Tecnología Educativa

En medio de un contexto con tendencia a la digitalización y automatización de procesos, es imprescindible que los profesionales reciban enseñanza de calidad, actualizada y adaptada a las proyecciones futuras del ejercicio profesional. Así como el docente debe estar al tanto de las últimas formas de ejercer la carrera que enseña para transmitirlos eficientemente a los estudiantes, así mismo incrementa su necesidad de revisión continua de los nuevos recursos tecnológicos disponibles para mediar procesos de enseñanza – aprendizaje vanguardistas y útiles, pero humanizados.

En ese orden, desde la formación académica de los futuros profesores se debe trabajar su currículum de modo que egresen preparados para ejecutar nuevas formas de impartir docencia y con agilidad de adaptación a los cambios de su entorno. Siendo conscientes de que el período de estudios profesionales acaba, la posterior actualización de los maestros está a cargo del sistema educativo del que forman parte y de la institución y equipo gestor que los dirige, así como de su propio compromiso con la calidad de sus prácticas.

Bajo el entendimiento de que la motivación personal puede fluctuar entre baja y alta por mucho tiempo, el compromiso con una educación de altos estándares inicia con los trámites, planes y proyectos de la gestión de la entidad educativa. Entonces, contar con un plan de capacitación continua es relevante para optimizar los procesos de enseñanza – aprendizaje y sus resultados, llevando a los docentes a desarrollar las competencias digitales que necesiten para su área de enseñanza, así como aquellas que les interesen. En ese sentido, como se cita en López (2019), autores como Tourón et al. (2018) definen competencia digital docente (CDD) como:

Conjunto de capacidades y habilidades que nos lleven a incorporar –y utilizar adecuadamente– la tecnología de la información y la comunicación (TIC) como recurso metodológico, integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, convirtiéndose así en



Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) con una clara aplicación didáctica. (p. 28)

En el caso de las universidades, cuando el cuerpo docente cuenta con todas las oportunidades de adquirir nuevos conocimientos, con todas las facilidades y recursos necesarios para ello disponibles, tienen gran peso las actitudes y percepciones de los maestros sobre el uso de las TIC en el ralentizar, acelerar, limitar o explotar los elementos a favor de su capacitación profesional en esta área.

Por otro lado, lograr encajar las capacitaciones en el carril correcto tiene repercusión en el desempeño docente. Para ello es importante familiarizar a los profesores con el valor e importancia de la TE, sus efectos sobre los estudiantes y los objetivos, las facilidades que traen, la innovación que solventan y el dinamismo que agregan al ambiente educativo. Además, relacionar todo esto con los propios intereses de los maestros añade valor y motivación al proceso de involucramiento docente.

A su vez, resulta interesante contar con un equipo que asista la labor de la generación de Recursos Didácticos Digitales (RDD) para las distintas materias que se imparten, ya que esto alivia la carga del docente que no tiene esa función dentro de las bases de su rol, aunque puede asistirle con el fin de realizar cambios rápidos en pro de mejores procesos de enseñanza – aprendizaje a su cargo. Por igual, la colaboración entre profesores aliviana cargas, ayuda al incremento de actividades creativas y aporta cohesión a la formación profesional que se imparte dentro de la universidad a la que pertenecen.

Fomentar estas conexiones y trabajo colaborativo desde la gestión universitaria hasta los técnicos que resuelven los imprevistos relacionados al uso de las TIC en el aula, es de suma importancia, pues añade un valor inmenso a la calidad educativa y su prestigio. Asimismo, esta sinergia general es bastante notoria y valiosa para sus usuarios, los estudiantes, los cuales serán los promotores de la excelencia de los servicios que reciben y serán embajadores de su universidad con orgullo y resultados garantizados ante el mundo.



2.2.4.2 Opciones de capacitación docente para el uso de Tecnología Educativa

La labor del docente es vital para el desarrollo de la sociedad, ya que está en contacto con quienes serán los profesionales del futuro y su interacción con ellos puede marcar sus vidas positiva o negativamente por una u otra razón. Además, los maestros tienen la responsabilidad de gestionar el conocimiento y crear ambientes educativos aptos para el aprendizaje dentro de un entorno de interacción humana con su característica emocionalidad.

En este contexto, sus antecedentes disciplinares, su nivel de preparación, su inteligencia emocional, su conexión con la vocación docente, entre otros múltiples factores, exponen lo compleja que es la labor educativa y todo lo que influye en su calidad.

Al pensar en capacitación tecnológica docente, no es suficiente enseñar a manejar una herramienta o un sistema y plataforma virtual, sino que es a su vez relevante el factor humano tras el rol del profesor, así como sus realidades, necesidades e intereses (Guaicha, 2020). Al visualizar los cambios a nivel global en Educación y las nuevas expectativas de apoyo que se van adjuntando a la formación de los profesionales del futuro, el bienestar integral del docente es de los factores básicos para atender. Aunque es muy común que se abarque el tema de su formación desde el punto de vista técnico y que quizá los procesos de transición previos al lanzamiento de un cambio no se gestionen adecuadamente, por lo que su implementación no sea la más satisfactoria.

En este sentido, para que un profesional, incluyendo a los docentes, pueda responder a los retos de su cargo, ser un ente útil, analítico, adaptable y resolutivo requiere no solo desarrollar habilidades duras, sino también habilidades blandas. Asimismo, la interdisciplinariedad que engloba el papel del docente requiere que se planifique su capacitación desde distintas aristas e incluyéndolo en su determinación.

Como base, los profesores cuentan con la licenciatura que los hace aptos para la labor docente, u otros diplomados y cursos orientados al desarrollo de habilidades



metodológicas y pedagógicas, tras venir de otra formación profesional, lo cual es algo muy común en las universidades, pues se da mucho valor a la experiencia profesional de

un catedrático. Posteriormente, sobre todo hoy día, existen muchas opciones de capacitación para cualquier profesional.

Sin dejar de apuntar a una formación integral y en habilidades blandas, si se fija atención particular en opciones de capacitación docente para el uso de Tecnología Educativa se pueden distinguir maestrías, cursos y diplomados como los siguientes: Maestría en Gestión de Tecnología Educativa o títulos magister afines, Diplomados para el uso de recursos TIC para la Educación, Curso Tutor virtual, Curso Diseñador de material didáctico para la web, Curso Herramientas de autor para la Creación de contenidos educativos, Curso producción de audiovisuales educativos para docentes, entre otros. A continuación, se definen los términos que engloban dichas formaciones.

- Maestría. “Curso de posgrado en una determinada especialidad” (RAE, 2022).
- Diplomado. “Es un curso de corta o mediana duración que lo dicta una universidad o institución de nivel superior con reconocimiento nacional o internacional” (Uni Betas, 2022, párr. 3), cuya duración va de 80 a 120 horas. La temática que abarca es muy específica y sirve como medio para complementar o amplificar conocimientos de un área del saber.
- Curso. Formación de duración corta a mediana sobre un tema particular con una estructura más o menos simple, dependiendo de la profundidad con que la abarque la institución que la imparte, sus objetivos de aprendizaje y la complejidad del tema bajo estudio.

Actualmente, persiste una generación de docentes que aún tiene sus propios retos a la hora de incorporar las TIC en sus prácticas educativas. Los profesores que han sido formados en la era digital siguen siendo la minoría dentro de las universidades, pues el relevo generacional aún no se ha dado, sobre todo retomando el elemento de la experiencia que se enfatiza mucho en el reclutamiento de docentes universitarios.

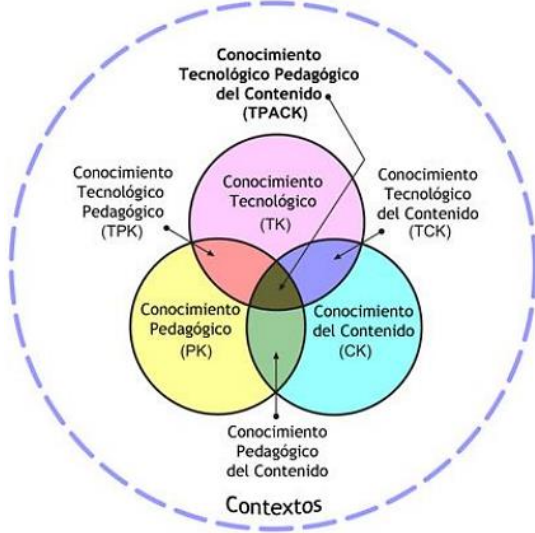


Mientras, aún muchos docentes siguen dentro de su zona de confort y llegan solo hasta el mínimo exigido de uso de las plataformas virtuales de aprendizaje y respectivos recursos digitales puestos a su disposición.

Entonces, cabe destacar que la curiosidad del maestro, su motivación y su valoración positiva del uso de la TE son fundamentales en su desempeño. Quienes ya han entendido que su valor como profesional aumenta a medida que se vuelve multifacético e innova a través de la TE son quienes movilizan de forma más acelerada los cambios. Mientras que los nuevos profesores que se sienten cómodos con el uso de las TIC y forman equipo con sus colegas son el motor que impulsa más allá los resultados comunes. En este sentido e independientemente de las actitudes personales, a mayor manejo de la TE mayor seguridad y empoderamiento para liderar el escenario de la enseñanza apoyado de forma estable por las TIC.

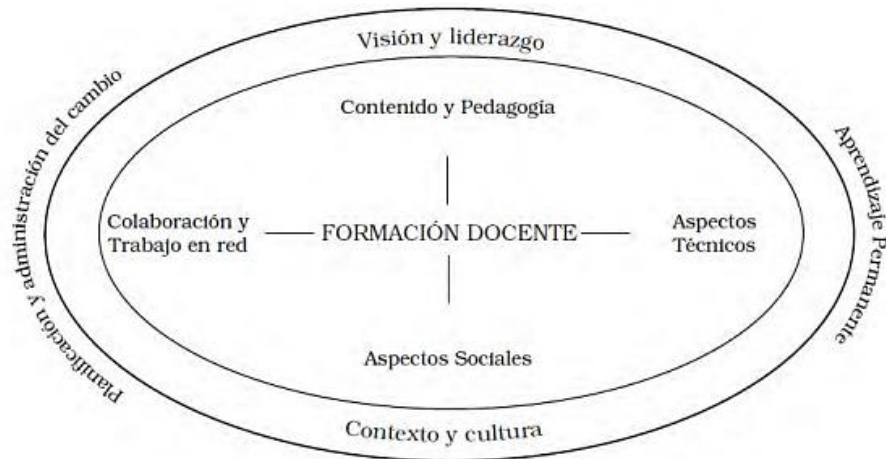
Por lo tanto, la gestión debe clarificar sus lineamientos para la integración de la tecnología en el aula de modo tal que en la cotidianidad se perciba el soporte ofrecido y en los planes conjuntos se proyecten esfuerzos puntuales alineados a una “formación didáctico-pedagógica de las tecnologías” (Mirete, 2010). En este contexto, el equipo encargado de la capacitación docente universitaria puede valerse, como base, de los referentes con que cuenta, como los que se muestran a continuación.

El marco teórico conceptual que proponen Mishra y Koehler, dentro de lo que ellos denominan TPCK (Technological Pedagogical Content Knowledge), habla de que el éxito de la utilización de las TIC en educación se alcanzará en aquellos casos en los que el profesor consiga aunar el conocimiento del contenido específico de su materia, con el conocimiento de estrategias pedagógicas para su enseñanza, además de ese conocimiento del uso de las nuevas tecnologías con fines didácticos. (Mirete, 2010, p. 39)



Modelo TPCK de Koehler & Mishra (2009). Fuente: Moreno, 2019, p. 38.

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) amplifica el alcance de la formación docente denotando el factor social y relacional de su labor, así como otros factores vitales a su alrededor, como se muestra en el esquema siguiente:



Las TIC en la formación docente, UNESCO (2004). Fuente: Salcedo, 2018, p. 4.

Por otro lado, el Ministerio de Educación de Colombia (MEN) también definió su propio marco referencial para tramitar y medir las competencias TIC que requieren poseer los



docentes de hoy para ser eficientes en su labor y emplear de forma exitosa la Tecnología Educativa. El siguiente gráfico lo ilustra:



Pentágono de Competencias Docentes TIC, MEN (2013). Fuente: Ávila y Cantú, 2017, p. 74.

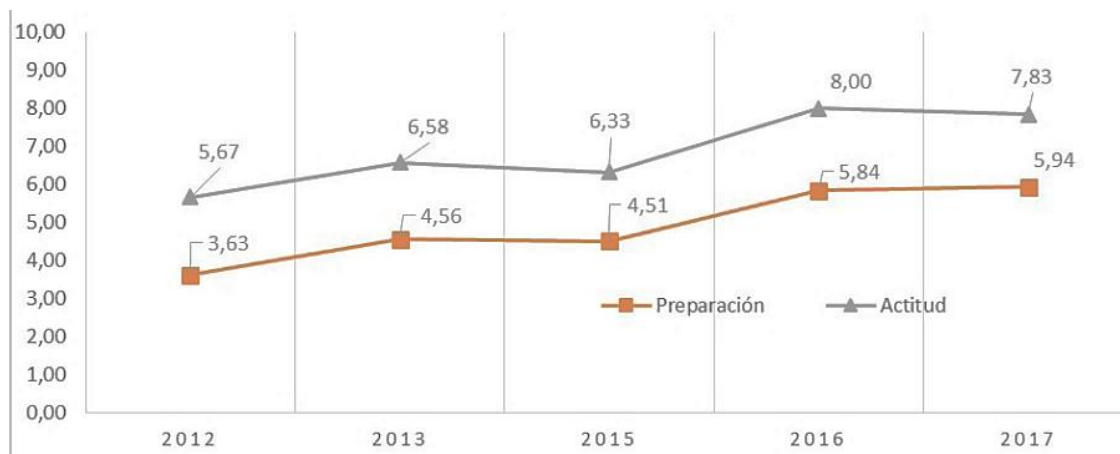
Estos modelos buscan estandarizar las competencias TIC que se deben gestionar en la formación de los docentes, pero, así como los mismos varían, cada universidad, de acuerdo con sus propios parámetros, concepciones y experiencias puede crear el suyo e incluso especializarlo respecto a la carrera o asignatura en práctica por parte del profesorado a intervenir. Pero sin duda, “el maestro requiere de una capacitación continua, para estar actualizando tanto en la docencia como en su profesión” (Arias et al., 2018).

Es por esto que no hay forma de que se acaben las opciones de formación. Sin embargo, deben establecerse tiempos, descansos, y diferenciación en el tipo de capacitación a las que se les expone. La variabilidad de formatos y metodologías creará en ellos la misma motivación que se genera en los estudiantes cuando se ejerce enseñanza innovadora mediada por la Tecnología Educativa.



2.2.4.3 Panorama latinoamericano de la capacitación docente para el uso de Tecnología Educativa

De acuerdo con las revelaciones del estudio 'Competencias para el uso de tecnologías educativas de docentes de nivel superior. Análisis longitudinal del período 2012-2017 en América Latina', se vislumbra una tendencia ascendente en la preparación de profesores para el uso de las TIC en Educación, así como en las actitudes de los maestros frente a dicho uso, siendo este incremento significativo mayor al de la preparación (Ehulete et al., 2018). Así, se denota que la concientización sobre el aporte de la TE a los procesos de enseñanza – aprendizaje sigue más de cerca los avances tecnológicos que la propia actualización de los docentes en el tema y su aplicación.



Media de Preparación y Actitud por año muestral – Ehulete et al.



Año de relevamiento	Media Indicador Capacitación	Media Indicador Experiencia	Media Indicador Dominio de Herramientas
2012	2,31	1,84	6,74
2013	3,43	2,96	7,30
2015	3,34	2,85	7,35
2016	4,70	4,50	8,32
2017	4,84	4,67	8,31
Total general	4,31	4,05	8,00

Indicadores de la preparación – Ehuletche et al.

Año de Relevamiento	Media Indicador Interés en capacitación	Media Valoración Uso de TIC	Media Valoración Enseñanza con TIC
2012	5,62	5,42	5,61
2013	6,17	6,80	6,78
2015	5,79	6,59	6,52
2016	6,99	8,28	7,97
2017	7,04	8,12	8,06
Total general	6,69	7,45	7,39

Indicadores de la actitud – Ehuletche et al.

Por igual, el detalle de las valoraciones de los profesores en la 2da tabla anterior confirma las tendencias, pues la capacitación no lleva un nivel continuo como las percepciones positivas sobre las TIC en la enseñanza. Sin embargo, los datos de la 1ra tabla anterior, donde la capacitación y experiencia del uso de TE es prácticamente la mitad del dominio vigente de las herramientas, muestran proactividad de parte de los maestros que no esperan las oportunidades para crecer en sus conocimientos y aplicaciones tecnológicas, sino que las crean.

También se podría inferir que el uso cotidiano de la tecnología va haciendo cada vez más fácil el dominio de las herramientas tecnológicas, pues la generación actual está



creciendo en medio de la era digital. A futuro, esto también favorecerá el aumento de la capacitación tecnológica de los docentes antes y después del término de su licenciatura, acelerando así la utilización de la Tecnología Educativa dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje.

2.2.5 Interés docente en la Innovación educativa

2.2.5.1 Concepto e importancia de Innovación

La innovación es una carrera por alcanzar los niveles de calidad más altos, así como diferenciación contundente, optimización de procesos, transformación de realidades y creación o mejora de productos, servicios, métodos, técnicas y procedimientos. La innovación es una meta, necesidad y labor constante que profundiza en los factores

involucrados en el objeto de estudio para generar respuestas nuevas a las cuestionantes planteadas como base investigativa del caso correspondiente. Así, para lograr innovación se requiere un equipo de gestión comprometido con la planificación estratégica, sostenibilidad y monitoreo de la carrera innovativa.

La sociedad va cambiando y con ella los avances tecnológicos van incrementando. En este contexto, donde la flexibilidad y adaptación a entornos VUCA (Volátil, Incierto, Complejo y Ambiguo) es muy importante, la revisión periódica de las condiciones internas y del contexto del objeto de estudio es vital para que toda entidad se mantenga al día, adaptando y mejorando sus prácticas y ofertas.

Realmente, las instituciones que no invierten en proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) van quedándose atrás, pierden alcance, reduce su capacidad para satisfacer las necesidades de su público, su posicionamiento disminuye y su proyección y trascendencia se desdibujan. Claro que dicho proceso tiene sus tiempos, dependiendo de las áreas de acción correspondientes, el mismo puede variar entre breve y prolongado. De este modo, los responsables de la dirección de toda organización influyen significativamente en el futuro de esta, dada la toma de decisiones que realizan, las



prioridades que marcan y el sentido por el que encausan nuevos proyectos. El impacto de la visión y misión de una institución se condicionan por la consistencia y coherencia de sus acciones cotidianas. Mientras, la apertura y adaptación a nuevas metodologías, herramientas, recursos y escenarios concilian resultados negativos o positivos.

2.2.5.2 Indicadores de Innovación

Los indicadores son aquellos elementos o variables que muestran la existencia, ausencia, tendencia o nivel de condiciones que reflejan un estado o realidad preestablecida. Estos funcionan como guía para lograr cumplir con un estándar o alcanzar un estado o logro particular. A su vez, son la base para comparaciones o análisis objetivos y para la toma de decisiones, ya que proveen información medible y normalizada sobre el tema bajo estudio o evaluación.

Según el Observatorio Tecnológico UA (2022), los indicadores de ciencia, tecnología e innovación representan instrumentos de medición, análisis y comparación internacional que ayudan a comprender la evolución de las actividades de I+D+i en los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación. La información estadística que proveen es estratégica para la inteligencia tecnológica, aportando luces sobre una realidad simplificada, permitiendo evaluar progresos, “comprender fenómenos complejos, detectar patrones de comportamiento y descubrir tendencias de futuro, orientando así una toma de decisiones informada” (OVTT, 2022). En este contexto, las empresas e instituciones toman los resultados que arrojan los indicadores de ciencia, tecnología e innovación como base para la “formulación de políticas públicas y de inversión en I+D+i”. Por otro lado, existen diferentes tipos de indicadores internacionales de I+D+i, entre los que podemos resaltar los siguientes:

- Indicadores de contexto, por ejemplo, sobre políticas en I+D+i, inversión en I+D+i (pública y privada) o evolución de mercados tecnológicos, entre otros.
- Indicadores de actividad en I+D.



- Indicadores de patentes.
- Indicadores de innovación.
- Indicadores bibliométricos.
- Indicadores sobre talento en I+D+i.
- Indicadores sobre cultura científica.
- Indicadores sobre vinculación universidad-empresa.
- Indicadores sobre emprendimiento.
- Indicadores sobre formación y movilidad.

Por igual, los organismos internacionales y regionales productores de indicadores de I+D+i más relevantes son: OCDE, UNESCO, CEPAL, RICYT, BID, EUROSTAT y OCTS-OEI. En este contexto, también hay diversos organismos productores de indicadores de I+D+i nacionales, como: ICONO, OCyT, OCTI, CTIE y GO-SPIN, así como naciones ofreciendo recursos y herramientas de información en abierto como:

- Sistemas nacionales de información en ciencia, tecnología e innovación.
- Plataformas gubernamentales de datos abiertos.

Por otra parte, también contamos con nuevas herramientas especializadas en extraer el máximo valor informativo de fenómenos como el open access, el open data e, incluso, el Big data. Hoy día, es vital indagar los manuales metodológicos internacionales, como el que ha de ser utilizado como referencia para este proyecto: el Manual de Frascati. Los demás disponibles son:

- Manual de Oslo
- Manual de Bogotá
- Manual de Santiago
- Manual de Lisboa
- Manual de Antigua
- Manual de Valencia
- Manual de Lima

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



El Manual Frascati (OCDE, 2018) busca:

Proporcionar los principios y consejos prácticos básicos sobre cómo tratar con el panorama de investigación y desarrollo cada vez más complejo con el que se enfrentan las economías actuales y los elementos distintivos de los diferentes sectores. Entre sus muchas novedades, este manual presta especial atención al incesante proceso de globalización de la I+D, así como a la creciente variedad de acuerdos mediante los cuales se financia y se pone en práctica la I+D dentro y a través de las fronteras sectoriales. (p. 2)

Según el Manual Frascati (OCDE, 2018), para que una actividad se considere I+D, debe cumplir con cinco criterios básicos:

1. Novedosa. Orientada a la generación de nuevos descubrimientos basados en nuevos conocimientos.
2. Creativa. Se basa en conceptos, ideas e hipótesis originales, que no resulten obvios y que mejoren el conocimiento ya existente. Por lo tanto, “mientras que una

actividad rutinaria se excluye de la I+D, sí que se incluyen nuevos métodos desarrollados para llevar a cabo tareas comunes o procesos vigentes” (p. 49).

3. Incierta. Existe incertidumbre con respecto al resultado final, así como respecto al tiempo y el costo que ha de conllevar el logro de los objetivos de la investigación, incluso sobre si va a ser posible lograrlos o no.

Por ejemplo: la incertidumbre es un criterio fundamental a la hora de hacer una distinción entre el prototipo de I+D (modelos empleados para verificar conceptos técnicos y tecnologías con un alto riesgo de fracaso en términos de aplicabilidad) y los prototipos no incluidos en la I+D (unidades previas a la producción empleadas para obtener certificaciones legales o técnicas). (p. 50)

4. Sistemática. Sigue un plan y registra tanto el proceso como los resultados. “Para verificarlo, deberían identificarse la finalidad del proyecto de I+D y las fuentes de financiación de la I+D ejecutada” (p. 50).



5. Transferible y/o reproducible. Garantiza la disponibilidad de información que pueda ser empleada por otros en el futuro para desarrollar I+D en base a los pasos ejecutados en las actividades del esfuerzo I+D liderado en el presente. En el caso de proyectos empresariales protegidos por confidencialidad “o u otro medio de protección de propiedad intelectual”, se pueden compartir el proceso y los resultados registrados (pp. 50-51).

2.2.5.3 Efectos de la Innovación

Según De la Vega (2017), profesor e investigador de CENTRUM Católica en Perú, el I+D+i se convierte cada vez más en la estrategia comparativa para las naciones que quieren colocarse a la vanguardia del conocimiento. Así, también generan un valor agregado a su imagen internacional y definitivamente apoyan temas internos que requieren profundizar en sus variables para generar propuestas oportunas para la problemática que les compete.

A pesar de que el proceso y sus resultados no son inmediatos, la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación a través de la función de I+D+i asiste a la resolución de los problemas estructurales y coyunturales de un país. Aquí resulta interesante lo que el experto De la Vega expone sobre la importancia de la sinergia entre distintos actores, ya que los Estados están llamados a resolver problemas, las empresas cuentan con capital que pueden aportar a través de la responsabilidad social y los centros de investigación y de educación superior cuentan con los recursos para ejecutar investigación.

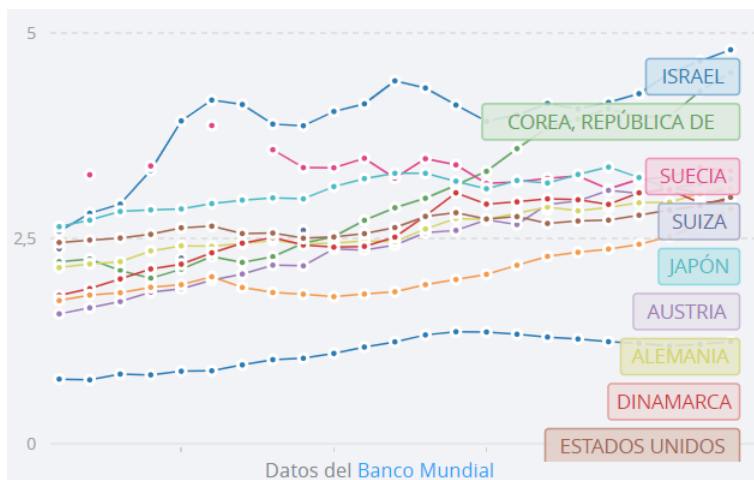
Entonces, cabe resaltar el potencial de las conversaciones activas sobre las opciones de colaboración entre estas entidades, así como la planificación conjunta y la ejecución tangible de las mismas. Este tipo de asociación es la ideal para adquirir los fondos de inversión para I+D+i y dar respuestas a las necesidades latentes en las naciones.



En general, los países de mayor desarrollo invierten en I+D+i más del doble de lo que invierten los países latinoamericanos y cuando su inversión es menor se debe a la gran diferencia de proporción de lo que representa cada % de su PIB en comparación con el de los países en desarrollo. Entonces, se denota la falta de reconocimiento actual hacia el valor real del I+D+i en la región de Latinoamérica y el Caribe.

Según informaciones del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), tomadas del portal de datos abiertos del Banco Mundial, “la media mundial del gasto en investigación y desarrollo como fracción del PIB ronda el 2,274 %, con datos de 2017 y 2018” (Martínez, 2021). Cada nación tiene su porcentaje de inversión en I+D, pero quienes más fondos dedican a esa partida hoy han venido incrementando dicha cifra en los últimos años. En ese sentido, a continuación, se presentan los 10 de países que para marzo de 2021 más recursos destinaban a I+D, luego vemos su tendencia en los últimos 5 años:

1. Israel: 4,95 %
2. Corea del Sur: 4,81 %
3. Suiza: 3,37 %
4. Suecia: 3,34 %
5. Japón: 3,26 %
6. Austria: 3,17 %
7. Alemania: 3,09 %
8. Dinamarca: 3,06 %
9. Estados Unidos: 2,84 %
10. Bélgica: 2,82 %



En el caso de Israel, este es uno de los países más reconocidos a nivel mundial por sus niveles de innovación y Singapur que, aunque no está incluido en el top 10, es un gran ejemplo del efecto positivo y lo rentable que es invertir en I+D. Singapur está compuesto por 4 culturas muy diferentes entre sí que atravesaron procesos locales de liberación difíciles, pero desde el año 2000 destinan algo más del 2% del PIB a I+D. Esto es

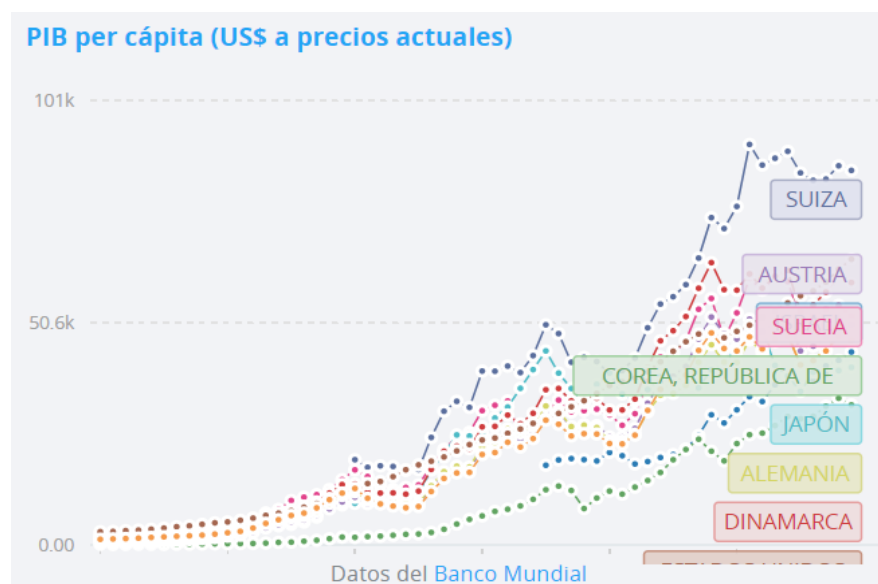


reconocido como la base de que la crisis mundial del 2006 no les afectara, sino por el contrario les reforzara. Así, los efectos positivos de este tipo de inversión en el crecimiento económico son ya muy reconocidos mundialmente.

Sin menospreciar otras partidas de gasto público que también impactan de forma positiva en un aumento largoplacista del PIB per cápita o PIB/cap, como pueda ser la inversión en educación o descarbonización del transporte, se estima que cada euro invertido en ciencia puede llegar a dar retornos de entre el doble y diez veces más.

Buena parte de esta ganancia viene derivada del ahorro en gastos a futuro. Por ejemplo, por cada euro destinado a la vacunación, el sistema sanitario español se llega a ahorrar entre 4 y 5 euros de costes médicos directos según David Cantarero, responsable del Grupo I+D en Economía de la Salud del Instituto de Investigación Sanitaria (IDIVAL) Valdecilla. Eso sin contar costes indirectos, posteriores inversiones privadas o ganancias empresariales asociadas. (Martínez, 2021, párrafos 12-13)

En la gráfica siguiente se expone el crecimiento económico de los 5 países que invierten mayor fracción del PIB en I+D:





En contraste, según el Informe Nacional de Competitividad 2021-2022 de Colombia, Latinoamérica invierte en promedio 0.56% en Investigación y Desarrollo (Vanguardia, 2022). Para cambiar este panorama, es vital contar con políticas públicas sostenidas e incrementales de inversión en I+D+i para adquirir la capacidad de responder a los nuevos escenarios mundiales y los retos y avances tecnológicos que engloban.

Por otro lado, “la innovación, automatización y digitalización de los procesos productivos conllevan numerosas externalidades positivas para las empresas”. Sin embargo, existen varios factores que influyen en la adopción de nuevas tecnologías en las empresas de América Latina y el Caribe y que dificultan la innovación y el cambio tecnológico. Estas condicionantes pueden superarse si se diseñan estrategias pertinentes que propicien el entorno y los incentivos requeridos para promover la innovación (Grosman et al., 2021, p. 56), sin restar valor y responsabilidad a la visión corporativa que ha de priorizar y fijar los rumbos de su propio destino.

En ese orden, la disponibilidad, mantenimiento y estabilidad de las infraestructuras técnicas es fundamental para que se aspire y materialice la transformación digital de los

sectores productivos, sobre todo en las zonas más remotas, donde la brecha digital persiste más.

Esto es especialmente importante para las pymes. En ese sentido, los beneficios que las grandes empresas nacionales y las filiales de las multinacionales obtienen del proceso de transformación (5G) podrían verse limitados por la falta de conectividad y progreso tecnológico de las pymes que intervienen en sus cadenas de valor. Estas deficiencias incluso pueden obligar a reconfigurar la cadena de suministro y a desplazar a los proveedores locales, lo que perjudica todavía más a la región. (Grosman et al., 2021, pp. 45-46)

En ese sentido, hay medidas locales que tomar, pero la inversión externa también puede jugar un papel importante para solventar el problema. Aunque tras la pandemia del COVID-19, los flujos de Inversión Externa Directa (IED) disminuyeron 35% a nivel mundial



y un 45% en América Latina y el Caribe. Mientras, solo “en el Caribe, si se excluyen los centros financieros extraterritoriales, los flujos disminuyeron un 36 % a raíz del desmoronamiento del turismo y la paralización de las inversiones en la industria de los viajes y el ocio” (UNCTAD/WIR, 2021, pp. 1 y 14). En esta última cifra la República Dominicana es quien ejerce el mayor peso, ya que es el principal receptor de IED de la subregión (p. 15).

Respecto a la infraestructura e inversión, un aspecto positivo es lo anunciado por Oxio de que la empresa Dock, la cual permite a otras ofrecer servicios de telecomunicaciones a usuarios finales y crear soluciones empresariales personalizadas accediendo a capacidades de infraestructura 4G y 5G de operadores y empaquetándola a través de métodos de interfaz de usuario y API, estaba preparando el lanzamiento de operaciones en República Dominicana en 2021 (BnAmericas, 2022).

Respecto al sector turismo, así como se expresó en uno de los paneles de expertos del Foro internacional ‘Universidad 2030 Virtual Educa Gran Caribe 2022’ realizado en Santo Domingo, la captación de estudiantes extranjeros es importante, pues fomenta la diversidad, así como el intercambio de perspectivas y experiencias, lo cual enriquece el

aprendizaje común y las investigaciones conjuntas. Pero también son un tipo de turismo que eleva el prestigio internacional de una nación y la coloca en el mapa de muchas empresas que buscan talentos, mientras se fomentan más opciones de emprendimiento local.

Claro que el atractivo para dichos extranjeros inicia con señales claras de que las universidades y programas educativos se mantienen actualizados y a la vanguardia de la era digital. En ese sentido, el factor infraestructura sigue teniendo su cuota de influencia en el éxito de los esfuerzos del sector de educación superior, sobre todo para aquellos en zonas más periféricas de República Dominicana. Sin embargo, volvemos a resaltar el contexto que trajo la pandemia COVID-19, con sus pros, elevando los niveles de



conciencia sobre la importancia de la virtualidad y la transformación digital, y sus contras, con todos los retos que trajo y las flaquezas que enfatizó.

A modo de ilustración del panorama mundial actual, según datos expuestos por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2022 en el documento 'Innovación para el desarrollo: la clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe', “el proceso de digitalización de la economía está transformando los modelos de negocios y producción, con efectos profundos en el mundo del trabajo. La transversalidad de la aplicación de las nuevas tecnologías hará que desaparezcan muchos empleos existentes” (p. 74) y que aún mayor cantidad de trabajos sean transformados y otros nuevos sean creados.

Esta realidad no es nueva en las proyecciones mundiales y, sin duda, los empleos cuyo nivel de exigencia tecnológica es mayor serán los más susceptibles, como Arquitectura. Según el informe, los de menor riesgo son los empleos más bajos en la jerarquía de las empresas y “que suelen tener la peor calidad, en términos de ingresos, derechos laborales y sociales, entre otros” (CEPAL, 2022, p. 74).

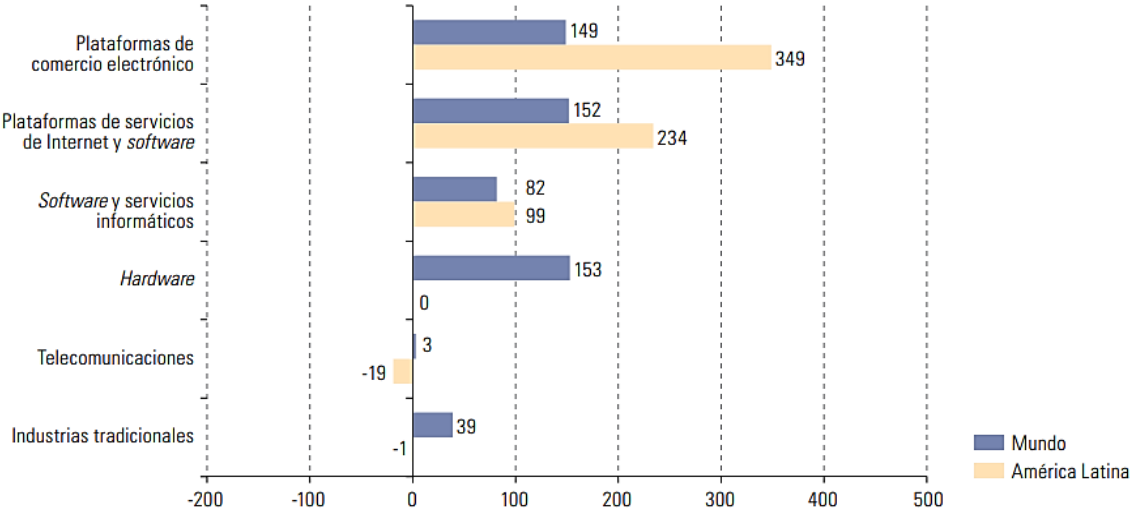
En este contexto, la tendencia a la digitalización ha venido en aumento en los últimos años, lo cual no debe verse como una amenaza, sino como una oportunidad si cada individuo invierte en sí mismo y se prepara para los cambios. De hecho, “la crisis

económica provocada por el COVID-19 afectó gravemente a muchas industrias, pero no a la industria digital” (CEPAL, 2022, p. 69), por lo que este es un campo prometedor y denota una gran oportunidad para los emprendedores. Asimismo, podemos notar que esta viene siendo la alternativa de quienes inician su camino independiente y forman su propia empresa en la región.

Como muestra de ello a nivel de América Latina, entre marzo de 2019 y marzo de 2021, la industria tecnológica digital tuvo un gran crecimiento. A nivel mundial crecieron un 149% las plataformas de comercio electrónico y un 152% las de servicios de Internet y



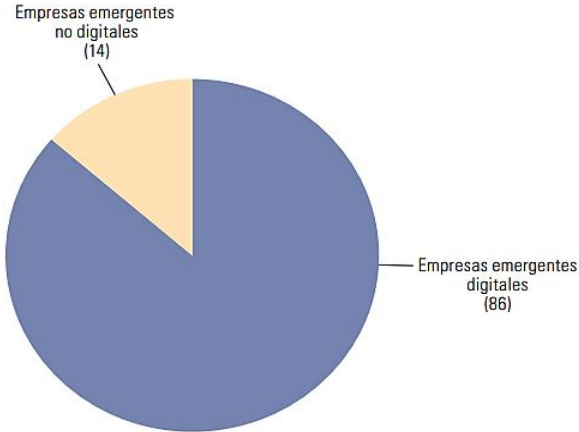
software, mientras que en la región lo hicieron un 349% y un 243% respectivamente (CEPAL, 2022, p. 69) como se muestra en la siguiente gráfica:



Fuente: Observatorio regional de desarrollo digital, sobre la base de datos de Bloomberg sobre las 5.000 empresas con mayor valor de mercado.

Asimismo, las empresas emergentes de la región son predominantemente digitales, como arrojan los datos que expone la CEPAL de entre 2011 y 2021 y como se muestra a continuación (p. 72):

América Latina y el Caribe: cantidad de empresas emergentes digitales y no digitales surgidas entre 2011 y 2021 (En porcentajes)



Fuente: Observatorio regional de desarrollo digital, sobre la base de datos de Crunchbase.com.

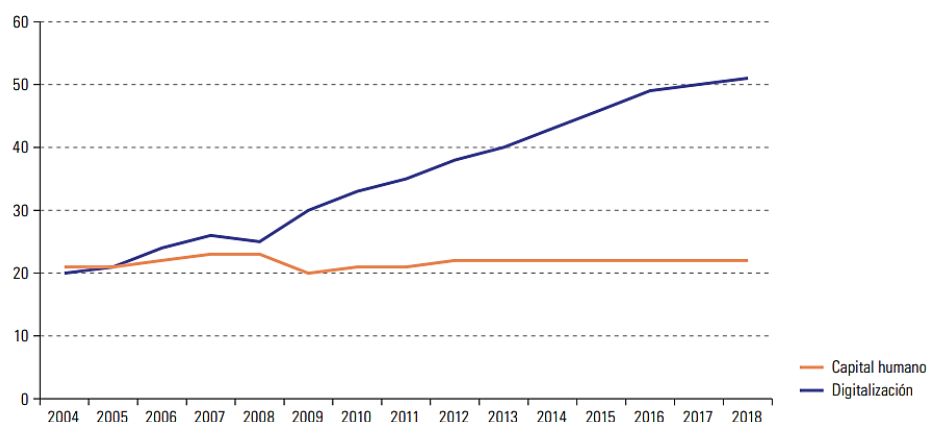
Nota: El año 2021 contiene registros hasta noviembre de ese año.



Esto hace énfasis en la importancia de cambiar el mindset negativo hacia lo digital, si no se ha hecho ya, pues solo quienes se adapten e incluso se adelanten a los tiempos podrán sacarle el mayor beneficio y estar por encima de las expectativas de los clientes y las capacidades de la competencia. Sin embargo, lamentablemente aún:

La falta de capacidades digitales limita la participación laboral en la economía digital. Entre 2004 y 2018, el índice de digitalización de los países de la región se ha más que duplicado en tanto que el índice de capital humano muestra un estancamiento. (CEPAL, 2022, pp. 72-73)

América Latina: índice de digitalización e índice de capital humano, 2004-2018
(Índice sobre la base de 100)



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA), sobre la base de Telecom Advisory Services.

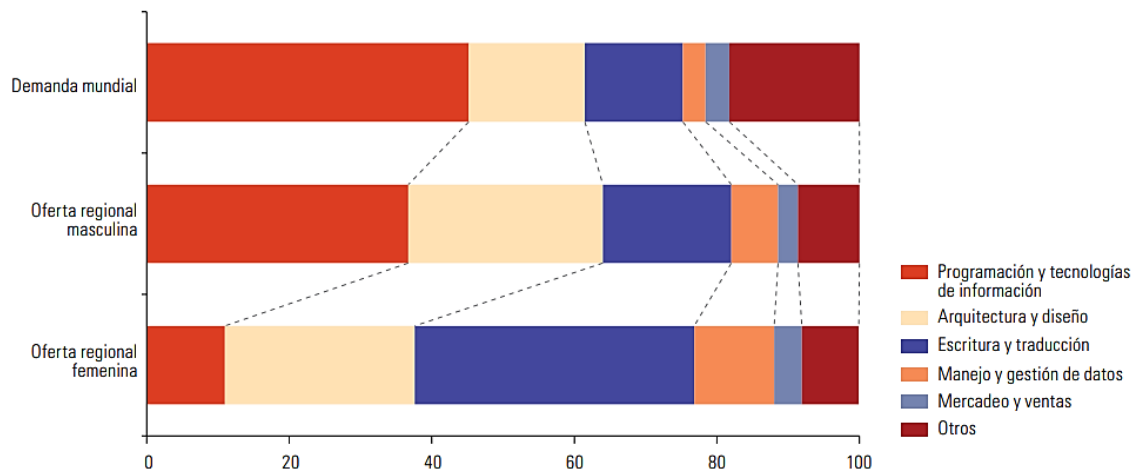
En el caso de Arquitectura y diseño, si se presta atención a los datos regionales que se presentan más adelante (CEPAL, 2022), se puede distinguir una demanda menor a la oferta de profesionales, lo cual apunta a una considerable competencia por suplir puestos laborales o captar clientes de forma independiente.

Al respecto podemos indicar que allí no están siendo considerados quienes no presentan habilidades digitales demostrables, por lo que la brecha de oportunidades se acorta aún más para los arquitectos y arquitectas que no han adquirido las competencias de lugar



desde la universidad, quienes no muestran interés por ello y quienes no definen un nicho de clientes en el cual enfocarse con propuestas innovadoras.

América Latina: asimetría entre la oferta y la demanda en función de las habilidades digitales entre los países de la región
(En porcentajes de puestos de trabajo)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Análisis de la huella digital en América Latina y el Caribe: enseñanzas extraídas del uso de macrodatos (big data) para evaluar la economía digital* (LC/TS.2019/12/Rev.1), Santiago.

Nota: Sobre la base de datos recopilados en Freelancer.com.

En este contexto, las universidades tienen una gran responsabilidad de monitorear de forma continua el camino que va tomando la realidad socioeconómica y laboral presente y su proyección futura, pues de esta información depende la dirección de su toma de decisiones. Es bien sabido que es mejor prevenir que lamentar, y la capacitación de profesionales con la mayor cantidad de herramientas y competencias posible ha de ser la meta.

Por igual, el compromiso educativo va más allá de un egresado y su facilidad para desempeñar su labor con eficiencia, sino que se extiende al valor que se le agrega a la sociedad, la marca que se imprime al sector de educación superior y la innovación que se produce.

2.2.5.4 Innovación educativa y su importancia

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Partiendo de la idea de que la innovación representa el éxito de la materialización de nuevas ideas, en el campo de la Educación, el alcance de los objetivos de aprendizaje mediante la implementación de medios novedosos resulta de la Innovación. En este sector, los actores base para obtener dicho resultado son el docente, el estudiante y la tecnología que ha mediado el proceso de formación (Pérez y Tejedor, 2016). Entonces, partiendo de que el profesor es el responsable de diferenciar la educación desde sus prácticas vigentes puntuales, los maestros tienen un gran peso sobre sus hombros, independientemente del soporte que reciban para ello por parte de los gestores y/o colegas, que no deja de ser importante.

El nivel de involucramiento del profesorado en manejo de herramientas y recursos digitales repercute significativamente en la motivación y compromiso a desarrollar por sus alumnos. Dentro de un ambiente que aún demuestra resistencia de docentes más tradicionales o rezagados tecnológicamente hablando, se crea una conexión distinta con los docentes que se colocan al nivel de muchos de sus estudiantes y luego los superan, básicamente porque gran parte del estudiantado no explora ni explota sus dispositivos tecnológicos de forma intensiva en lo académico, a menos que se trate de estudiantes en formación técnica o profesional de carreras afines.

Muchos estudios demuestran la validez del uso de las TIC para incrementar el involucramiento del alumnado en su proceso de aprendizaje, entre otros múltiples beneficios. Por ejemplo, “la robótica educativa ha demostrado ser una herramienta útil y efectiva en el aula para el desarrollo de habilidades cognitivas, la mejora de la creatividad o la resolución de retos propuestos por el profesorado” (San Martín & Peribáñez, 2021,

p. 95), pudiendo emplearse como es común desde secundaria, a los 12 años, o aún más temprano. A su vez,

La herramienta Kahoot, implementada en el teléfono móvil, se presenta como una alternativa interesante y útil para ser incorporada como método de refuerzo durante el desarrollo de las clases teóricas. Mediante la utilización de esta plataforma, y utilizando



toda la imaginación posible por parte del profesorado, se pueden diseñar actividades de gamificación que permitan asentar y progresar en los aprendizajes, de una forma más tecnológica, lúdica, atractiva y motivante. (Allueva & Alejandro, 2021, pp. 286-287)

Por otro lado, la Web 3.0 ha abierto grandes posibilidades de interacción y comunicación, tanto sincrónica como asincrónica, para quienes aprovechan el potencial del Internet y los softwares, como quienes se sirven de las plataformas virtuales disponibles hoy día para diseñar y estructurar cursos y entornos educativos virtuales. En este ámbito, Hiraldo & Sánchez (2020) indican lo siguiente:

Una plataforma virtual educativa viene a ser un sistema integrado de programas (softwares) orientados a la Internet. Sirve de base para dar funcionalidad a la transmisión de información, formación e interacción a través de la combinación de diferentes medios y recursos didácticos disponibles. Las plataformas virtuales educativas, se utilizan para el diseño y desarrollo de cursos o módulos didácticos en la red. Permiten mejorar la comunicación educativa (alumno-docente; alumno-alumno) y desarrollar el aprendizaje individual y colectivo. (p. 194)

El valor de estas plataformas web es cada vez más reconocido, pero su uso no es nuevo. Las instituciones que ya impartían educación a distancia tienen amplio camino recorrido en su aprovechamiento. Sin embargo, a pesar de sus facilidades y crecimiento, aún muchos docentes desconocen su potencial, así como diversidad de herramientas disponibles de forma gratuita, que lo que más requieren de ellos es tiempo, capacitación y disposición para dar lo mejor de sí en su manejo.

Aunque es comprensible que surjan muros limitantes, miedos y mitos que interfieran, o falta de motivación y estrés. Tomando en cuenta que para que las experiencias

educativas que se generen sean “innovadoras deben ser o novedosas o diferentes, que ayuden a mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y propendan por la calidad educativa” (Trujillo et al., 2018, p. 6-7). A pesar de los esfuerzos que ameritan, el desarrollo y resultados de los esfuerzos en esta línea son gratificantes.



Como se puede predecir, las ventajas y transformación educativa que genera el uso didáctico de la Tecnología Educativa ha de aumentar con los años dado el acelerado avance de la tecnología y la multiplicación de las líneas de investigación en esta área. Si los estudios científicos y la continua búsqueda de la calidad, la innovación y la optimización de los resultados de la enseñanza son compartidos dentro de entornos de colaboración y escenarios de discusión sobre TE innovadora, además de la puesta en marcha de planes de implementación TIC y nuevas actividades forjadas sobre el uso de tecnologías emergentes, los anhelos antes mencionados serían alcanzados.

Indudablemente, es sumamente importante escuchar todas las perspectivas posibles, revisar otras experiencias innovadoras, analizar lo aplicable al contexto local, investigar y planificar mecanismos para activar y sostener la innovación educativa en todas las aristas de una institución de educación superior. Los nativos digitales no esperan menos y sabrán valorar y beneficiarse de los centros de estudios que más escuchen su voz, expectativas y necesidades. Las universidades deben permanecer alertas y en marcha hacia la digitalización trascendente que aún se espera.

2.2.5.5 Interés docente en la innovación educativa

Anteriormente, ya se mencionaron algunos aspectos que perjudican la integración de los docentes a proyectos de implementación TIC o su propio desarrollo de ideas, investigación y debates en el área. Sin embargo, los docentes deben ser considerados por los directivos de su gestión como clientes. En este orden, a los clientes se les observa, investiga y escucha, se busca identificar sus necesidades y dolores para poder desarrollar producciones que representen la solución a los mismos. A su vez, se estudia cómo son

abarcados los mismos problemas por la competencia. Luego, se define un plan de acción y se moviliza su implementación y un plan piloto.



Posteriormente, se recibe retroalimentación y se realizan las mejoras de lugar antes de lanzar una oferta definitiva al público objetivo. Además, se promociona el producto y se familiariza al usuario con su valor. En adición, se valen de influencers o testimonios que ilustren los beneficios de su oferta y llamen al consumidor a la acción.

Desde la administración, sería muy factible llevar esta misma ruta de acción para llevar al ente principal del proceso de enseñanza – aprendizaje al ritmo esperado. Por más que se busque que los alumnos puedan ser autónomos y se empoderen de su proceso de aprendizaje, si estos no cuentan con un guía que los acompañe de forma responsable, cercana, comprometida, capacitada y motivadora, estos no llegarán a la meta del modo esperado. Esto es ineludible, por ello es que el interés docente en la innovación educativa es algo que se debe educar y trabajar de forma continua, ya que no todos vendrán con dicha autodeterminación.

De igual modo, esto es algo que los centros de formación de los profesionales del magisterio deben cubrir y liderar de forma intensiva y eficiente, pero como en todo hay limitantes y particularidades, incluyendo que no todo profesor universitario fue formado para ejercer docencia al provenir directamente del área en que enseña, la gestión educativa tiene un trabajo arduo, pero enriquecedor y hermoso que liderar.

2.2.5.6 Retroalimentación

La investigación tiene un valor ineludible en cualquier entorno en el que se quiera realizar mejoras o descubrimientos verídicos. Así, dentro del plantel universitario convergen muchas personas distintas entre sí, pero con un objetivo común, aunque lo conciban de formas particulares. Lograr aprendizaje no es alcanzable en cualquier entorno y aunque las actitudes positivas para favorecerlo son de gran influencia, no todos los entes de la Educación se autogestionan de forma adecuada para lograrlo o motivarlo.



Por ende, es importante indagar más allá de lo que se ve o lo que un estudiante se atreve o dispone a decir dentro de clase para entender los elementos que más pueden facilitar y movilizar su aprendizaje. “En la actualidad, le corresponde al profesor incentivar al estudiante para que se exprese en el salón de clases, para que emita su pensamiento crítico y se transforme en el sujeto activo del aprendizaje” (Arias et al., 2018, párr. 12).

Entonces, es muy valioso recolectar y analizar información al emplear mecanismos para conocerlos mejor, como encuestas de expectativas, satisfacción o donde se les solicite directamente ideas para innovar en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Si se utilizan encuestas, es preferibles hacerlas de forma anónima para que los alumnos cuenten con mayor impulso a proveer respuestas libres y sinceras.

Dicha retroalimentación serviría como base para concebir nuevas formas de abarcar la enseñanza y de flexibilizar, adaptar e innovar la práctica docente. Tanto el profesor como los maestros que planifican sus acciones en conjunto para una asignatura en particular pueden definir los momentos y frecuencia prudentes para aplicar estos instrumentos o medios de investigación.

A pesar de la flojera que los mismos pueden producir en el alumnado inicialmente, descubrir que al final son escuchados y el ambiente educativo se torna interesante e innovador los haría cambiar de percepción y motivaría su interés por manifestar sus opiniones sobre los procesos educativos con mayor naturalidad, frecuencia y en el mismo escenario de clases.

2.2.6 Arquitectura

2.2.6.1 Concepto y quehacer

La Arquitectura es el área del arte, la técnica y el saber que, buscando dar respuesta eficiente a las necesidades habitacionales y de equipamiento de un individuo o grupo de personas, proyecta, rediseña, modela, supervisa y dirige edificaciones o ambientes a ocupar.



Según Giménez et al. (2011), en la actualidad los arquitectos teorizan sobre sus propias creaciones para defender sus obras heterogéneas y únicas. Sin embargo, como ya lo había explicado Jean-François-Lyotard, los grandes sistemas explicativos de la realidad, los “grandes relatos”, han entrado en crisis, y hoy encontramos solo explicaciones parciales, que tratan de hacer frente a la impresión de sinrazón con la que a menudo nos enfrentamos.

Cada arquitecto desarrolla su estilo, que nace de sus conocimientos, experiencia, referencias, estudio, inspiración e intelecto. Cada proyecto nuevo reto para crear o condicionar espacios armoniosos que cumplan su objetivo, generen bienestar y satisfacción al cliente, aporten a su contexto y produzcan nuevas interacciones. Cada sketch, plano, detalle y material in situ visible obra de los anhelos de una persona o grupo deseó/necesitó su edificación y del trabajo de lo ideó, así como de quien lo edificó.

No todos los arquitectos proceden igual, pero aquellos apasionados por su arte lo dejan notar, su amor por sus creaciones deja huella en la vida de la obra materializada. Sin embargo, en su carrera profesional no todos tienen la oportunidad de dirigir la obra que han proyectado en su diseño, por lo que la apertura a cambios drásticos existe cuando el cliente se abre a ellos. Por lo tanto, el resultado puede ser distinto del esperado, incluso por propia instrucción del inversionista o dueño que solicita detalles extra o específicos de último minuto.



de sus
es un
Cada
son
que
quien

Procesos que son parte del diseño arquitectónico - Antoni Shkraba



En este proceso de proyección a construcción podemos reconocer al arquitecto realizando diversos roles extendidos o temporales. Por ejemplo, el arquitecto de interior deja fluir su creatividad adaptada a los anhelos marcados por clientes individuales que

habitarán un apartamento determinado dentro de un residencial. También, está el que vela porque la construcción vaya de la mano con el diseño y si requiere realizar adaptaciones maneja de la forma más prudente las modificaciones. También, está el arquitecto paisajista que embellece las áreas verdes interiores y/o exteriores en base al lugar, tipología, finalidad y otras variables.

En fin, cada cual en su proceso emplea una metodología de diseño y un involucramiento con el proyecto que puede variar, pero siempre puede valerse del uso de la tecnología para ejecutar diversas de sus actividades profesionales.

2.2.6.2 Recursos y herramientas tecnológicas del sector de Arquitectura

2.2.6.2.1 Herramientas tecnológicas para Arquitectura

En el mundo de la Arquitectura existen múltiples herramientas tecnológicas que ayudan a los profesionales a alcanzar objetivos definidos o a realizar tareas concretas de formas particulares, desde el uso de ordenadores o laptops con buena tarjeta gráfica, velocidad y capacidad de almacenamiento hasta el empleo de equipos especiales para geolocalizar arbolado dentro de solares a intervenir.

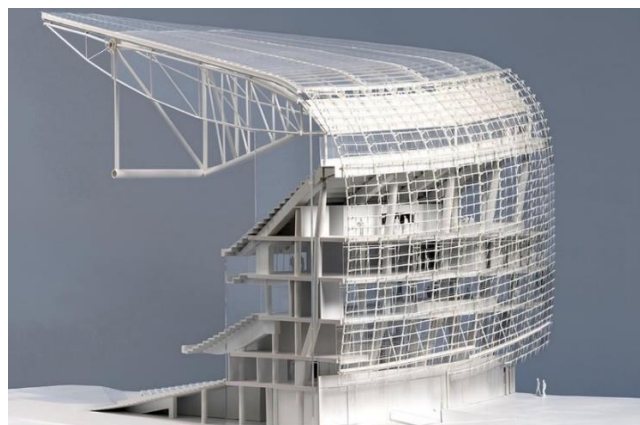
Conforme pasan los años, estos equipos van siendo optimizados y van emergiendo otros nuevos cuya utilidad transforma el quehacer de los arquitectos, mientras mejoran y agilizan procesos desde la fase de estudio del lugar. A continuación, se presentan algunas herramientas tecnológicas cuyo uso y beneficios tienen una proyección prometedora en el ejercicio de la Arquitectura.

Impresoras 3D. Desde hace décadas equipos de impresión 3D han venido siendo utilizados en el sector construcción y arquitectura para agilizar la producción física de modelos de edificaciones en 3 dimensiones e incluso determinados materiales de



construcción. Gracias a esta tecnología se hace posible analizar mejoras potenciales a las ideas de diseño, mientras se muestra la esencia básica de las volumetrías implicadas desde la etapa inicial.

En adición, hoy día, los avances tecnológicos hacen que estas impresiones alcancen un gran nivel de detalle, extendiendo su eficiencia, utilidad y beneficios. A su vez, ya desde los años 70 el investigador y profesor de Ingeniería robótica en Cornell, Hod Lipson, afirmaba “ninguna industria está exenta de impresión 3D” (Impresoras 3D, 1970, párr. 5), lo cual es comprobable por el auge de su importancia en investigaciones de medicina para la bioimpresión 3D y la proyección de futuras profesiones relacionadas a su manejo.



Modelo 3D impreso - Revista Axxis

Computador portátil transformable. Es un ingenio de la tecnología que hace que una laptop pueda adaptarse en su hardware y software para facilitar el abordaje manual de su pantalla como si se tratase de una Tablet. Gracias a la integración de un lápiz para la pantalla táctil y el reconocimiento eficiente del mismo, los estudiantes y profesionales del arte tienen mayor flexibilidad y beneficios al adquirir equipos tecnológicos como este. En el caso del lápiz del ZBook x2, de HP, el grosor de su trazo depende de la presión aplicada con la mano. Así, se hacen posible sketches en tiempo real y anotaciones manuales que se almacenan en formato digital (Axxis, 2021).



Portátil transformable - Axxis

Tablets. Con funciones similares al computador, pero ejecutadas de forma distinta, una Tablet es un aliado prometedor de todo estudiante o profesional de Arquitectura. Su principal característica, al ser complementada por un lápiz electrónico, es que se convierte en el sustituto del lápiz y papel convencional, los cuales siempre eran susceptibles de extraviarse fácilmente. Sin embargo, quien adquiere una Tablet puede llevar consigo la herramienta ideal para desarrollar esos primeros pasos del proceso creativo que tanto se defienden e importan, pero al mismo tiempo mantiene un registro y almacenamiento de sus producciones en un lugar seguro y ya en formato digital.

Además, su portabilidad, ligereza, practicidad, flexibilidad, sencillez y versatilidad le hacen una herramienta tecnológica óptima para los estudiantes y profesionales del área creativa y son el complemento perfecto del computador cuando se encuentran fuera del lugar de trabajo. Actualmente, hay muchas buenas aplicaciones de dibujo, diseño y anotaciones disponibles para Tablet o iPad que ayudan a mantener a sus dueños al día tanto con sus ideas como con sus compromisos, mientras les permite visibilidad de planos y otros recursos del quehacer de un arquitecto en cualquier lugar.



Samsung Galaxy tab s7+ - Arquiparados.com



iPad y Stencil App - ArchDaily

Gafas de Realidad Virtual. Entendiendo su gran valor educativo para adentrar a los estudiantes en los contextos estudiados, no cabe duda de que en el ámbito comercial va calando mayor posicionamiento su uso como herramienta de ventas.

En la actualidad, es quizá una de las formas más interesantes de mostrar un proyecto a los clientes, pues se les permite explorar y recorrer los espacios por medio de la realidad virtual. En definitiva, más llamativo que una maqueta o render. En este campo, la compañía HP presenta su VR Backpack G1 Workstation, un dispositivo libre de cables, compuesto por una mochila liviana y cómoda, un delgado PC y baterías, que permite a la persona disfrutar de la realidad virtual en cualquier parte, en cualquier momento. (Axxis, 2021, párr. 6)

A su vez, existen diversas opciones para adquirir gafas de realidad virtual, como las Cardboard de Google o las de telefonía como Samsung y OnePlus. En este ámbito, la



posibilidad de utilizar el celular para acceder a la RV es importante para quienes tienen la necesidad de esta herramienta, pero desean adquirirlas a un costo menor.

La selección de una de las opciones que ofrece el mercado proviene básicamente de las necesidades, las expectativas y del presupuesto, mientras viene determinado por el hardware complementario que se usaría con ellas: un teléfono móvil, una PC, una consola o ellas solas de forma autónoma (Rodríguez, 2022).



Cardboard – Eva Rodríguez



Gafas de Realidad Virtual - CICE



Gafas de Realidad Virtual de Apple – Xataka

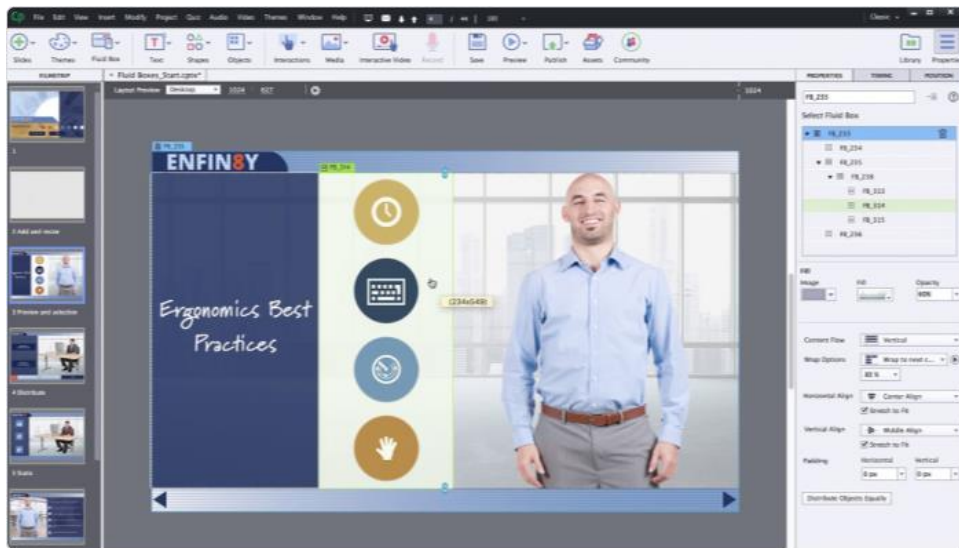
Simuladores. El uso educativo de simuladores data de hace casi un siglo en el ámbito militar y este uso ha ido evolucionando a su propio ritmo. Gracias a los avances tecnológicos hoy día existen múltiples opciones de simuladores pensados para favorecer

el proceso de aprendizaje de los estudiantes, generar nuevas experiencias de impacto significativo en la práctica profesional y son un medio interesante y valioso para impartir docencia si se sabe aprovechar. Esto se demuestra en la experiencia educativa a partir de simuladores de Almenara y Costas (2016), cuya aplicación positiva se recaba en el artículo 'La utilización de simuladores para la formación de los alumnos' de la revista Prisma Social No. 17.

Según Gargiulo & Gómez (2016), "la simulación educativa computarizada se define como la representación digital de un sistema real que, mediante una serie de algoritmos preestablecidos en un programa informático, responde a las características naturales de una parte de la realidad a ser enseñada". Los tres tipos principales de software educativo simuladores son: Software educativo simuladores de diálogo (como iSpring Suite Max, BranchTrack y Articulate 360), herramientas de simulación de software (como Adobe Captivate 2021 y Atomi ActivePresenter 8) y software de simulación de comportamiento (como ITyStudio, Uptale y Vuforia Enterprise AR Suite). Estos mecanismos también pueden ayudar a reducir costos y tiempo de capacitación en las empresas que los emplean (Software-educativos, s.f.).



En la enseñanza de Arquitectura, poseen un gran potencial para asistir el desarrollo de habilidades blandas en los estudiantes, así como exponerlos a situaciones de la vida real de la práctica profesional. Así estos podrían exponerse a escenarios no tan comunes dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje como el contexto de la construcción, la negociación, labores de venta inmobiliaria, captación de clientes y hasta networking.



Adobe Captivate 2021 - Software-educativo.com

Drones. Su utilidad en Arquitectura y Construcción es cada vez mayor. Estos artefactos, que en lenguaje técnico se definen como RPAS (Remote Piloted Aircraft Systems), son de gran utilidad para realizar levantamientos topográficos 3D o para fotografiar y grabar obras antes, durante y después de su construcción. Entonces, la información gráfica



recopilada puede aprovecharse para vender y publicitar la edificación y para crear experiencias de realidad virtual e imágenes 3D instaladas sobre el entorno real tras su edición. Todo esto gracias a las cámaras HD y Ultra HD con las que cuentan y a sus sensores térmicos.

Por igual, los drones aportan en la Restauración de edificios patrimoniales.

De hecho, se puede obtener un modelo tridimensional real a partir de una nube de puntos obtenida mediante cámaras de tiempo de vuelo. Todo es aplicable y alcanzable a través del software Autodesk Recap PRO, lector de la nube de puntos creada. Desde este software es posible cambiar a otros programas de modelado y representación 3D como Rhinoceros. (Emanuela, 2021, párrafos 10, 12-13)

Además, vale la pena resaltar su uso para el transporte de materiales o maniobras en entornos riesgosos. En este contexto, la utilidad de los drones para la estimación y reducción de costos y tiempos también es valiosa, así como para realizar documentación

y toma de decisiones a lo largo del proceso de edificación del proyecto. Los drones también tienen una aplicabilidad importante en muchos otros sectores como en ingeniería, marketing, geología, entre otros. No hay duda de que su campo de acción irá creciendo dentro y fuera del sector Arquitectura.



Levantamiento topográfico y de información con dron - Emanuela



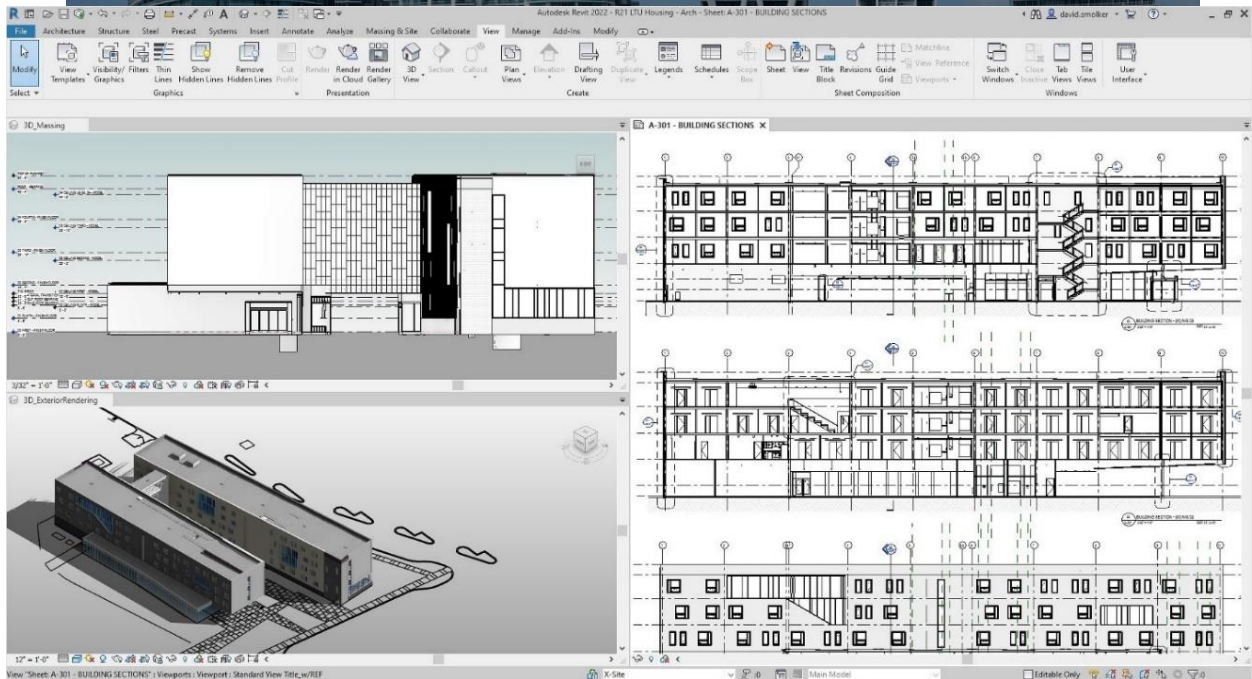
Dron transportando un bloque de poliestirén - Julio A. Romero Alonso

2.2.6.2.2 Softwares para Arquitectura

En el mercado existe diversidad de softwares para diseñar y modelar proyectos arquitectónicos de forma eficiente y relativamente fácil y rápida. A continuación, se destacan 7 Softwares de diseño de los más conocidos, utilizados y eficaces.

Revit Architecture. Este popular software BIM permite plasmar diseños de proyectos mientras se añade información en base a la cual se generan automáticamente o con facilidad distintas vistas, datos y modelos 3D. A su vez, cuenta con su propio sistema de renderizado. Sus procesos arrojan información de valor para la documentación, análisis

y toma de decisiones, mientras se puede trabajar de forma colaborativa y aunar al diseño de instalaciones técnicas (Autodesk, 2022). Así, la evaluación del proyecto en cada etapa de su ciclo de vida se ve simplificada gracias a este software.



Elevación, modelo 3D, secciones y elevación de un proyecto en Revit – Autodesk

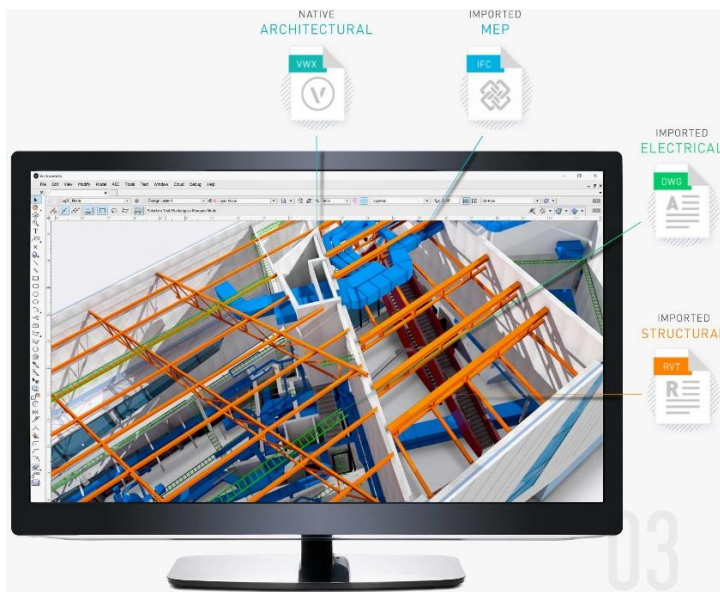


Vista 3D renderizada de una edificación – Autodesk

Vectorworks Architect. Este es un software BIM que provee funcionalidades para diseñar proyectos desde su etapa conceptual. Vectorworks Architect se vale de la información introducida para arrojar otro tipo de datos organizados, facilita la toma de decisiones, la documentación, evaluación de eficiencia energética y costos y la visualización 3D, incluso en realidad aumentada al compartir un link con colaboradores o clientes. A su vez, presenta



compatibilidad para la importación o exportación de buen número de formatos y apertura para openBIM e IFC, así como links directos con Revit®, SketchUp®, Rhino®, Photoshop® y Cinema4D (Vectorworks, 2022). Sin embargo, no es fácil aprender a utilizarlo, aunque los resultados de su uso son prometedores.



Integración de sistemas técnicos importados - Vectorworks



Volumetrías, plantas, 3D, elevaciones, y detalles de un proyecto – Vectorworks



ArchiCAD. Este es otro de los softwares BIM que permite diseñar, modelar, visualizar, documentar y completar proyectos arquitectónicos dentro de una interfaz intuitiva. Sus visualizaciones permiten a los clientes comprender rápidamente las soluciones propuestas por los arquitectos. Por igual, permite la colaboración de equipo y la generación de información de valor.

También, genera “animaciones de secuencias de construcción y recorridos”. Por su parte, el software de renderizado en tiempo real que integra (y requiere adquisición individual) se llama 'Enscape'. También, puede integrarse a CineRender / Redshift de MAXON. Por su lado, sus vistas se pueden importar a realidad Virtual o Aumentada (Graphisoft, 2022). Sin embargo, “la investigación en línea indica que los usuarios deben esperar pagar 4,995 dólares por una licencia completa de una sola vez” (Molina, 2022, párr. 9).



Modelo 3D - Graphisoft



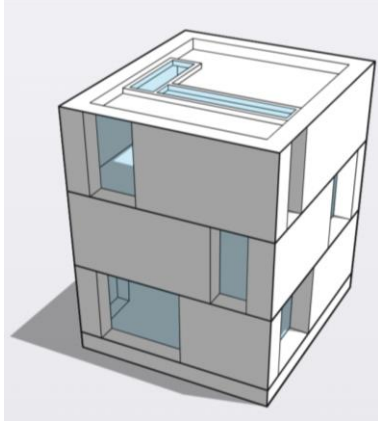
Scenario Architects, Reino Unido – Graphisoft

3DS Max. Es un software profesional de Autodesk cuyo fin exclusivo es la creación detallada de modelos 3D, renderizados y animación de alta calidad, así como su edición (Autodesk, 2022).

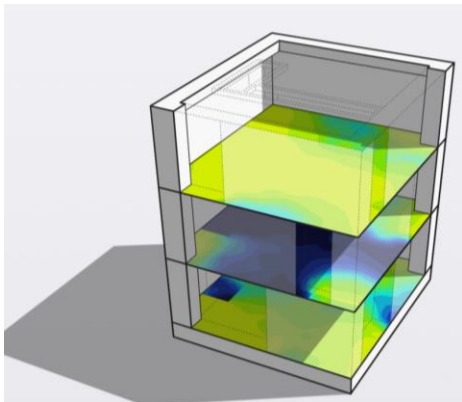


Renderizado 3D realístico - Autodesk

Sketch Up. Este es uno de los softwares más fáciles de usar, aunque en determinados puntos puede resultar complicado corregir algunos errores. Sus funcionalidades permiten simplicidad en estudios volumétricos y alcanzar tecnicidad al agregar mobiliario, materiales y texturas, importar archivos y documentar, así como facilitar estudios para el diseño de proyectos sostenibles.



Estudio volumétrico y climático – Sketch Up

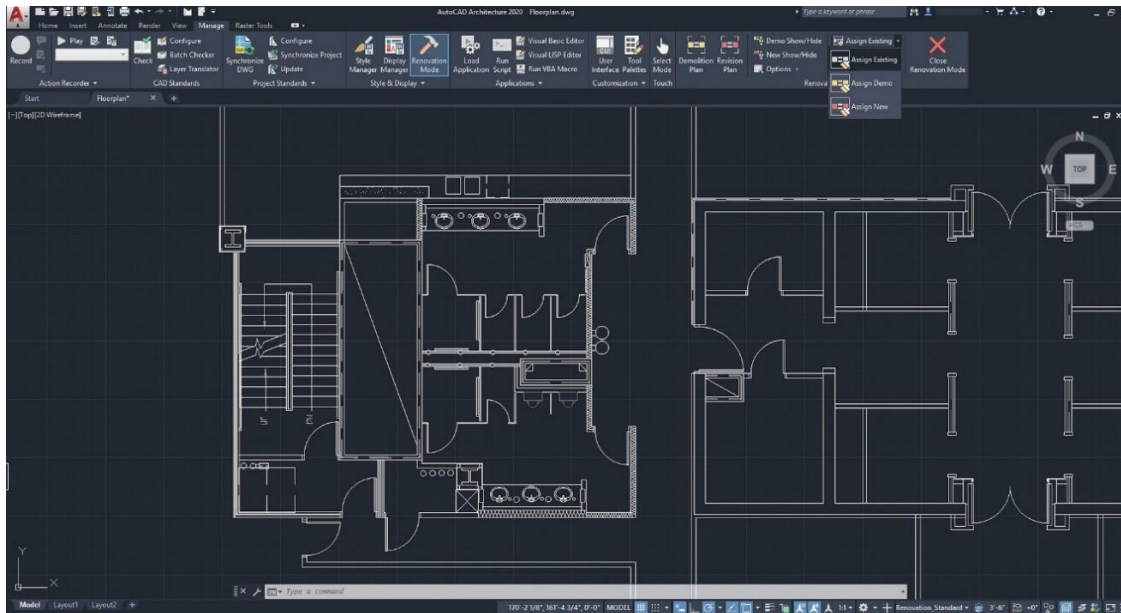


RV o RA – Sketch Up

AutoCAD Architecture. Fue creado en 1982 y es el más utilizado de la familia CAD. A su vez, este es el más utilizado a nivel mundial. Se emplea preponderantemente para el dibujo 2D, pero con el tiempo ha venido agregando funciones y elementos para el diseño



3D. Su sencillez, facilidad de uso y curva de aprendizaje permiten que sea el preferido por la mayoría de profesionales de arquitectura y estudiantes (Autodesk, 2022).



Avances de Planta arquitectónica de un proyecto en AutoCAD Architecture – Autodesk

A continuación, resaltan tres softwares extra de modelado 3D o edición muy populares, los cuales por lo general se emplean después de tener el diseño base listo para realizar terminaciones, ambientación y detalles y así entonces generar renders de perspectivas y vistas realistas de las edificaciones tanto para interiores como exteriores. Entre las características que determinan su selección se pueden mencionar: velocidad, “calidad, fotorrealismo, facilidad de manejo, etc.” (Renders, 2020, párr. 2). A continuación, unas breves líneas sobre su utilidad:

Lumion. Este es un potente software capaz de ambientar y animar modelos 3D de forma impresionante y con alta calidad. Sus proyecciones son muy realistas y envuelven a quien las visualiza dentro de la dinámica futura del proyecto. *Lumion Student* es gratuito y sin

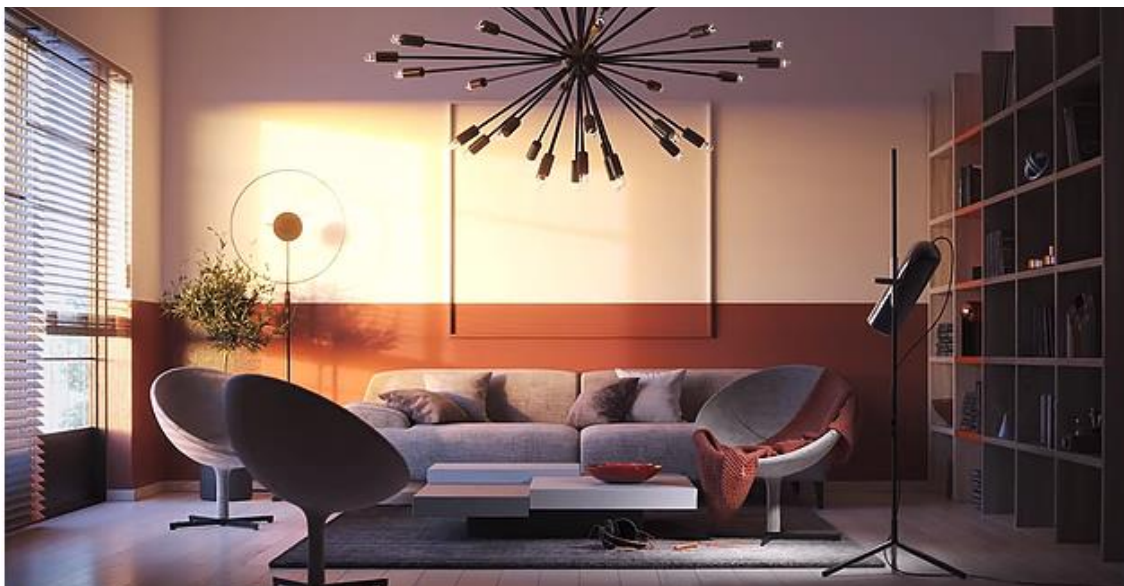


restricciones para los “estudiantes a tiempo completo en una universidad o institución acreditada de España” (Lumion, 2022).



Renderizado interior de una residencia - renders.com.mx

V-Ray. Este es otro software muy conocido que se especializa en renderizado de alta calidad y fotorrealismo. El mismo se ofrece presentaciones diversas de acuerdo al software de diseño al que se ha de integrar, como Sketch Up, Revit, 3ds Max, Maya, Rhino y Node.



Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



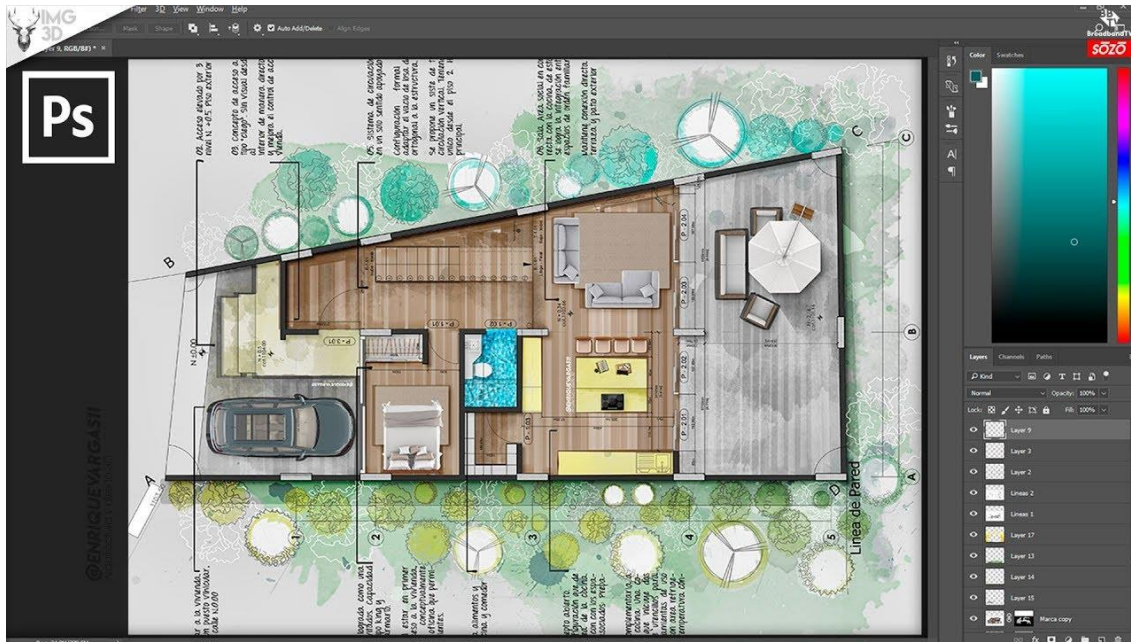
Renderizado de sala con V-Ray – Factoria-5

Photoshop. Este famoso editor fotográfico es utilizado en Arquitectura para ajustar detalles en las imágenes renderizadas de los proyectos arquitectónicos como en aspectos de iluminación y estilo. Adicionalmente:

Puede aumentar la nitidez de la imagen o hacer que los reflejos/sombras sean más intensos. La mayoría de los softwares de renderizado te permitirán guardar 'elementos de renderizado' como archivos separados, lo que significa que se pueden importar reflejos, refracciones, colores difusos, sombras y elementos de iluminación en su versión del software Photoshop en capas separadas. Esto ofrece una enorme flexibilidad al agregar los retoques finales. (Vázquez, 2022, párr. 4)



Técnicas de Post-Producción en Photoshop – Adam Kormendi



Técnicas de presentación en Photoshop – Imagina 3D

2.2.6.3 Prácticas apoyadas en las TIC de universidades internacionales reconocidas por la enseñanza de calidad en Arquitectura

De acuerdo con *QS World University Rankings*, prestigiosa empresa líder en investigación y producción de reportes referencia para este tipo de datos avalados globalmente, entre las mejores universidades del mundo para estudiar Arquitectura en 2022 están:

1. Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) de EE.UU.
2. Universidad de Londres (UCL) de Reino Unido
3. Universidad Tecnológica de Delft de Países Bajos



Este ranking “considera factores como el pensum de estudio, el impacto de investigación científica, los resultados profesionales de los graduados, la calidad de las instalaciones, la empleabilidad y otros” (NAN Arquitectura, 2022, párr. 4). A su vez, los resultados son influenciados por una gran y extendida encuesta dirigida a los estudiantes a nivel mundial, la cual se realiza cada año.

Sin embargo, cabe destacar que los esfuerzos de cada universidad por darse a conocer y mantener el reconocimiento internacional también tienen su cuota de influencia, ya que las hace contactar a los representantes de QS, abrir sus puertas, facilitar la recolección de información y proveer datos de valor a ser analizados y considerados para llegar a los resultados que hoy se visualizan.

Afortunadamente, actualmente la compañía cuenta con una Directora regional LATAM en QS Quacquarelli Symonds, Colombia. Esto representa una ventaja en el tiempo actual para que las universidades de República Dominicana y Latinoamérica entablen mejores relaciones internacionales y un fluido y estable intercambio de información con QS para potenciar su proyección a nivel global.

A continuación, se presentarán prácticas relevantes de las 3 mejores universidades para el estudio de la carrera de Arquitectura antes mencionadas. Así se evidenciarán parte de los enfoques y avances tecnológicos dentro de su academia.

Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) de EE.UU. En 2017, investigadores del MIT desarrollaron un sistema que con uso de la robótica llevaba a gran escala la impresión 3D, posibilitando la impresión in situ de la estructura básica de un edificio completo. En ese momento, se empleó espuma de aislamiento para levantar una cúpula de 12 pies de altura en menos de 14 horas. Por su parte, este equipo proyectaba beneficios como la disminución de costos y tiempos, así como apertura hacia el diseño y construcción de nuevos tipos de edificios.

El sistema consiste en un vehículo de rastreo que lleva un brazo robótico industrial grande, que tiene un brazo robótico más pequeño de movimiento de precisión en su



extremo. Este brazo altamente controlable puede usarse entonces para dirigir cualquier boquilla de construcción convencional (o no convencional), tal como las utilizadas para verter hormigón o material de aislamiento de pulverización, así como otros efectores finales de fabricación digital, tal como una cabeza de fresado.

"Para mí no es sólo una impresora", afirma Neri Oxman, director del grupo del proyecto, "sino una forma completamente nueva de pensar en hacer, que facilita un cambio de

paradigma en el área de fabricación digital, pero también para el diseño arquitectónico... Nuestro sistema apunta a una visión futura de la construcción digital que permite nuevas posibilidades en nuestro planeta y más allá". (Lader, 2017, párrafos 6 y 8)



Impresora 3D desarrollada en el MIT – Ángel Lader

Por otro lado, investigadores del MIT, Cornell University y McGill University desarrollaron recientemente un nuevo modelo de machine-learning que descubre reglas lingüísticas por sí solo, las cuales compaginan a menudo con las creadas por expertos humanos. Hasta el momento, esta capacidad de análisis autónomo se atribuía solo a los humanos.



Sin embargo, este sistema de Inteligencia Artificial ha sido capaz de aprender automáticamente altos niveles de patrones del lenguaje que se aplican a muchos idiomas (Zewe, 2022).

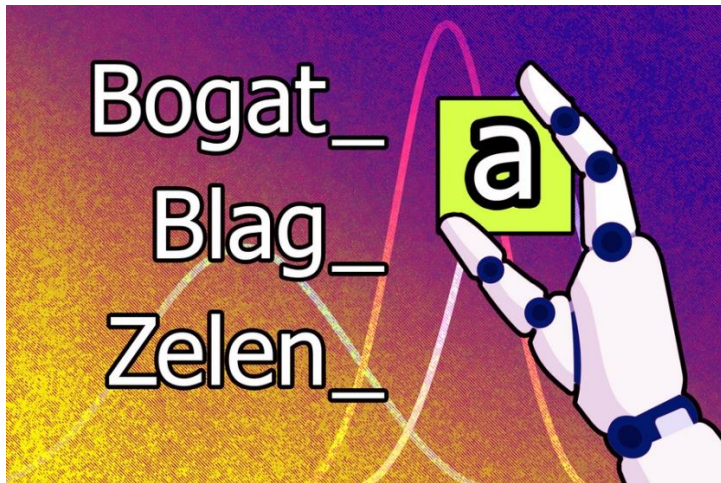


Ilustración de las reglas que puede deducir esta IA - José Luis Olivares, MIT Universidad de Londres (UCL) de Reino Unido. En la búsqueda de reforzar los buenos resultados de los entornos de enseñanza – aprendizaje, la UCL ha sido parte de investigaciones sobre el uso de Inteligencia Artificial (IA) en la Educación. Por lo que realizó un informe con la Compañía de Educación Pearson describiendo las opciones de uso de IA como agentes virtuales que asistan dentro de las discusiones de grupos pequeños de estudiantes.

Por igual, la IA puede ayudar a los docentes con labores administrativas, seguimiento del proceso de los estudiantes, monitoreo de las sesiones de clase en tiempo real y detección de oportunidades de mejora en ambos actores principales del proceso de enseñanza – aprendizaje, mientras podría ofrecer datos que permitan la personalización de la



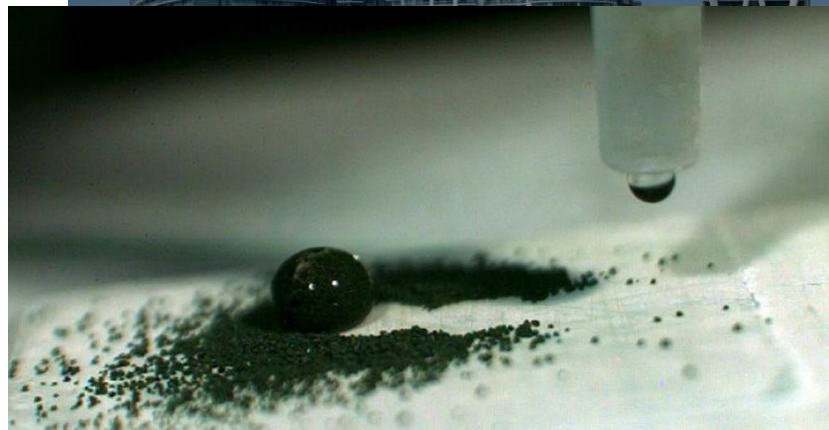
enseñanza. En este contexto, los científicos del University College London también estuvieron colaborando para identificar estrategias de enseñanza exitosas utilizando IA con la compañía de la plataforma en línea Third Space Learning, la cual ofrece servicios de tutoría a los estudiantes de las escuelas afiliadas (EVE, 2018).

Por otro lado, tres de los investigadores del University College London, pertenecientes al departamento UCL Chemistry, desarrollaron una pintura autolimpiable. La misma se compuso en base a nanopartículas de dióxido de titanio recubiertas, las cuales se

consideraron adecuadas gracias a su no toxicidad y “su estabilidad en disolución acuosa, resistente a la humedad”.

El acabado rechaza el agua y otros líquidos como el aceite, creando en la superficie un efecto perlado. El agua aplicada sobre la superficie acabada con este producto forma gotas de diversos tamaños que se deslizan sobre el material, arrastrando en su recorrido la suciedad depositada sobre la superficie, que se va mezclando con el agua, favoreciendo la autolimpieza. Durante el proceso de autolimpieza, no sólo se ve arrastrada la suciedad, sino también los virus y/o bacterias presentes en la superficie, lo que determina la idoneidad de su uso en revestimientos interiores de edificios sanitarios, docentes, etc.

Para que este efecto tenga lugar la superficie debe ser áspera y cerosa. Se usaron diferentes métodos de recubrimiento para las diferentes superficies ensayadas en función del material: vidrio, acero, papel y otros materiales. La pintura respondió bien para todas ellas, en las que se simuló el desgaste propio de estos materiales durante su vida útil. (Galiana, 2017, párrafos 3-5 y 7)



Pintura autolimpiable de nanopartículas de dióxido de titanio - www.ucl.ac.uk

Universidad Tecnológica de Delft de Países Bajos. El Tecnológico de Monterrey (Tec) y la Universidad Tecnológica de Delft firmaron recientemente un acuerdo de colaboración para el intercambio de conocimiento, talento, contenidos académicos, Tecnología

Educativa y experiencias de innovación. El Tec viene utilizando el modelo tecnológico, pedagógico y operativo 'profesores holograma' desde 2018 para humanizar las clases intercampus, obteniendo motivación e interés por parte de sus estudiantes. Por lo tanto, el Tec ha de orientar a los representantes de la universidad de Delft en cuanto a cómo implementarlo, cuál metodología utilizar y los requerimientos técnicos que demandan los espacios físicos donde se implementaría este método de enseñanza.

La idea es un intercambio de clases y conocimiento, y también hacer investigación conjunta... El objetivo es que para septiembre próximo se realice la primera clase intercontinental entre el Tec y la Universidad de Delft mediante este sistema. El convenio también contempla el desarrollo de investigación en torno a temas de innovación educativa, publicaciones en conjunto, el intercambio de 'profesores holograma' y por supuesto de clases mediante este modelo.

El Tec también está interesado en seguir evolucionando la tecnología del profesor holograma, por ello buscan el acercamiento con la Universidad de Delft, que destaca en



temas de tecnología. En la implementación de clases de 'profesores holograma' con la institución holandesa el Tec y su contraparte buscaran materias con las que se puedan complementar conocimientos y también en las que sean líderes. Comenzarán con las Escuelas de Arquitectura e Ingeniería, con posibilidad de implementación en los campus que ya son sede de 'profesores holograma' y tienen salas receptoras y emisoras. (González, 2022, párrafos 4, 5, 7-9, 11, 13 y 15)

Como se denota en las prácticas universitarias anteriores, la investigación es un área de acción muy importante, no solo por la visibilidad y el prestigio que movilizan, sino también por el aporte que entrega a la sociedad, los futuros proyectos que sustenta y la influencia que puede ejercer en las demás áreas de la universidad.

En el caso de la impresora 3D a escala industrial del MIT y la pintura autolimpiable desarrollada en la UCL, estos son aportes a la industria de la construcción de una forma u otra, por lo que no cabe duda de que han de haber influido en el mindset y tendencias

profesionales de muchos de los estudiantes de Arquitectura de ese momento en dichas universidades.

De un modo u otro, la filosofía, aportes y prioridades de una universidad dejan rastros en sus estudiantes y egresados, por lo que el hecho de estar tan cerca de noticias del sector tan destacadas y formar parte de instituciones cuyo aporte va más allá de producir profesionales, esto ha de calar en los anhelos del estudiantado para innovar en sus prácticas futuras.

Así como sucede en los lugares de trabajo, toda una cultura institucional fuerte y valiosa añade valor en uno o varios aspectos a la vida de sus empleados. Del mismo modo, un departamento de Arquitectura rodeado de la promoción de nuevas opciones para proponer, incluir y sustentar ideas y decisiones de diseño marca la diferencia en lo que sus estudiantes entienden que son capaces de hacer. Entonces, forjar dicha



autoconfianza y capacidad crítica y de innovación es siempre importante impulsarlas desde la academia.

Por igual, las prácticas didácticas de los docentes influyen bastante en la forma de ver y aprovechar el conocimiento. La información puede ser utilizada de diversas formas, pero el modo en que se transmite produce efectos distintos según se presente. Por lo tanto, la búsqueda de nuevas formas de educar para potenciar los resultados y el desarrollo del alumnado es sumamente valioso.

En este contexto, ver los esfuerzos de la UCL por encontrar nuevas formas de dar soporte tanto a docentes como estudiantes dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en base al uso de Inteligencia Artificial es satisfactorio. Esto gracias a que se reconoce el potencial de las tecnologías emergentes y la importancia de desarrollar nuevas prácticas que luego influyan de forma positiva y significativa en la evolución de la educación que promueve y ejecuta toda la universidad.

Por su puesto, esto ha de verse reflejado en el tipo de profesionales que forman, adaptados y en activo manejo de medios tecnológicos para facilitar el logro de objetivos e innovación continua.

De igual forma, es admirable ver el nivel de colaboración que pueden demostrar dos centros de educación superior, provenientes de partes del mundo muy diferentes, para transmitir conocimiento, desarrollar investigación conjunta y compartir experiencias y tecnología educativa. Este aspecto es vital para el desarrollo tecnológico de muchas universidades que tienen áreas sin explorar, pero también tienen fortalezas y avances que compartir.

En este caso, la Universidad de Delft, número 57 del mundo (González, 2022) y 3ra en calidad de la enseñanza de Arquitectura, destaca en áreas tecnológicas, pero tiene la humildad de disponerse a aprender de las capacidades y fortalezas de otros para introducir nuevas experiencias de aprendizaje para sus estudiantes, mientras intercambian recursos académicos.



Justamente, dicha capacidad y disposición de networking, comunicación, cooperación y búsqueda continua de innovación es lo que hace que una universidad, movida por su liderazgo, encuentre, aplique y renueve de forma estable formas innovadoras de unir la tecnología y la educación. Muchas veces la falta de recursos es solo una excusa para no salir de la zona de confort y conformismo que lleva a muchas instituciones al retraso y la obsolescencia. Por lo tanto, la carrera hacia la transformación digital es cada vez más apremiante.

Si nos fijamos en el futuro de las ocupaciones profesionales, la oferta académica debe suplir dichas necesidades de competencias y valores humanos. La Educación es hermosa por todo el aporte que genera a la sociedad, pero es delicada por todo lo que puede reservarse. Si la calidad educativa, en todos sus escenarios, y el desarrollo de seres humanos funcionales, estables y adaptables es la meta siempre habrá mucho por hacer, sobre todo al ritmo acelerado al que nos exponen los avances tecnológicos.

En esta era digital donde la información abunda, es importante reconocer los datos básicos que favorecerán mejores tomas de decisiones. Por igual, manejar alianzas interinstitucionales permitiría a los involucrados llegar más lejos y más rápido, por lo que ese aspecto no debe descuidarse. Por ejemplo, todos los estudios de caso anteriores

implicaban conjeturas de colaboración, ya sea con entes fuera de la universidad o con colaboradores de dentro, así que esta perspectiva debe mantenerse.

Por su lado, es entendible que no todas las iniciativas, ideas o proyectos se pueden implementar al mismo tiempo. Por lo tanto, entablar las estructuras internas pertinentes y flujos de trabajo colaborativo sientan las bases de cambios significativos. Así, se da soporte a la familia institucional para tomar autonomía, bajo el pleno entendimiento de las necesidades y prioridades, que suelen también quedar claras en las metas de investigación. Entonces, el I+D+i puede ser el punto de partida de muchas transformaciones desde dentro hacia afuera.



2.7 Dibujo arquitectónico y Expresión Arquitectónica

2.7.1 Concepto e importancia

El dibujo, formado por los trazos que inician como un punto y terminan como líneas al deslizarse, es parte ineludible de la génesis de todo diseño. El dibujo surge dado que las ideas del arquitecto, en conjunto con toda la información y parámetros que contempla, deben plasmarse para hacerse visibles y estudiarse. Luego, la idea conceptual va tomando sentido y mutando hasta que, gracias distintas técnicas y elementos e información, su representación esté cerca o genere otros dibujos cercanos a lo que se buscará transmitir al trabajar aún más para llevarlo a convertirse en un diseño construible y que evoque armonía entre la función, la forma y la estructura.

La representación gráfica es la herramienta del arquitecto, es decir, el lenguaje utilizado para comunicar un diseño. Por otro lado, el dibujo es la gramática comunicativa o el instrumento de conocimiento que hace posible este lenguaje y la efectiva comunicación del “mensaje” que es el diseño. Diseño, dibujo y representación forman parte de un mismo proceso. (Domínguez, 2010, p. 20, párr. 2)

El dibujo arquitectónico es y seguirá siendo la matriz del diseño arquitectónico y el modo en que se inicia y desarrolla todo proyecto para la presentación y percepción visual. Sin el dibujo nadie podría entender al mismo nivel que el arquitecto lo que se pretende lograr

y edificar. Tanto arquitectos, como clientes, ingenieros, obreros e involucrados en la materialización de un proyecto necesitan un mismo lenguaje para coordinar, aprobar y ejecutar un diseño.

Es más, partiendo de los planos del diseño dibujado los demás profesionales técnicos pueden trabajar en las instalaciones que les corresponde. Asimismo, sin la exploración gráfica que permite el dibujo no se puede diseñar y sin un eficiente manejo del mismo se afecta la fluidez de la comunicación que se amerita en todas las conversaciones alrededor de un proyecto, e incluso, una construcción segura y factible del mismo.



Desde el área de la Arquitectura, se puede entender el término expresión como el medio a través del cual el profesional de esta disciplina manifiesta sus propuestas y opiniones para dar soluciones a problemas de espacios, formas y lugar, realizado a través de gráficos que contienen códigos y símbolos propios llamados Dibujo arquitectónico. Por tal motivo, se comprende la definición de la idea plasmada por el sujeto en este campo disciplinar como Expresión Arquitectónica. (Durán & Martínez, 2022, p. 122)

En otro orden, un artículo científico de revisión documental sobre el dibujo manual y digital devela que, los autores no descartan el Dibujo a mano y muestran permanencia en su percepción de la importancia de su uso y aunque entre sus preferencias “la opción de técnicas de expresión digital aparece ocupando una posición discreta, para la mayoría de los autores, en un futuro cercano, esta pasará a predominar, debido a la acelerada globalización y al predominio de las nuevas tecnologías” (Bohórquez et al., 2019, p. 108). En síntesis, el resultado para un objetivo específico de la investigación se inclina a favorecer una postura según la cual es necesario complementar el dibujo manual o tradicional, a partir de la incorporación de herramientas y enfoques novedosos emergentes tanto en el ámbito de la elaboración como en el de ideación, desde la implementación de técnicas digitales de expresión gráfica. (Bohórquez et al., 2019, p. 110)

2.7.2 Tecnología Educativa de Dibujo para la Expresión Arquitectónica

2.7.2.1 Herramientas tecnológicas de Dibujo para la Expresión Arquitectónica

En los últimos años, los iPads y Tablets se han vuelto cada vez más populares entre los estudiantes y hasta para profesionales como diseñadores y asistentes. Por igual, su uso ha resultado muy conveniente y práctico para los niños y, en tiempos de la Pandemia del COVID-19, este fue el artefacto del cual se valió el gobierno dominicano para acompañar la enseñanza a distancia, después del televisor y el contacto de los profesores con los



padres vía celular (Whatsapp). En particular, sus dimensiones, portabilidad, facilidad de uso y similitud con las laptops o celulares, hacen de estos la herramienta tecnológica de la cual muchos padres y docentes se fían más para facilitar las actividades digitales que hoy día son propias del aprendizaje en los jóvenes.

Sin embargo, el uso de iPads y Tablets no tiene límite de edad, incluso en un artículo de Serra (2022) se plantean los beneficios del uso de aplicaciones de comunicación, juegos y otros programas a través de iPads y/o Tables para la estimulación cognitiva de adultos de la tercera edad. Como es notable, el progreso tecnológico que se ha logrado hasta el momento ha lanzado al mercado diversas herramientas tecnológicas y softwares que traen aplicaciones y funciones integradas o descargables que facilitan considerablemente los procesos de enseñanza - aprendizaje de estudiantes técnicos, universitarios y profesionales.

Para el ámbito de la Arquitectura, “el Tablet PC de Microsoft es el primer producto que permitía fusionar el ordenador y una digitalizadora en el mismo equipo” (De la Torre et al., 2014, p. 284), lo cual fue aprovechado por algunas empresas para ofrecer soluciones atractivas para el ejercicio profesional, aunque los costos eran elevados. Posteriormente, en el 2012 salieron al mercado herramientas destinadas a “conectar las tabletas digitales con los entornos BIM. Estos nuevos entornos de trabajo que incluyen las tabletas y los espacios en la nube permiten realizar de manera ubicua la fase inicial de modelado conceptual de un proyecto BIM” (De la Torre et al., 2014, p. 284). Fue en el 2014 cuando los precios de las tabletas digitales se tornaron asequibles y las mismas introdujeron

nuevas funcionalidades, permitiendo generalizar su uso para la digitalización de la etapa inicial conceptual del proyecto arquitectónico.

A continuación, se presentan algunas herramientas tecnológicas modernas, específicamente tabletas y iPad, que podrían utilizar los docentes y estudiantes de Arquitectura en sus clases y asignaciones de Dibujo:



1. Apple iPad Air 2020 (4.ª generación).

- Pantalla: 10.9" Liquid Retina con tecnología Tone y gama cromática amplia (P3).
- Memoria RAM: 4 GB.
- Almacenamiento: 64 GB ó 256 GB.
- Sistema operativo: iPad OS 14.
- Costo: Alrededor de los 600 euros.
- Procesador: Chip A14 Bionic con Neural Engine.
- Batería: 9.720 mAh. Hasta 10 horas de autonomía.



True

Engine.

- Touch ID para autenticarse de forma segura y usar Apple Pay.
- Cámara trasera de 12 Mpx y cámara frontal FaceTimeHD de 7 Mpx.
- Redes wifi 802.11ax (6.ªgeneración) y 4G LTE Advanced.
- Conector USB-C para cargar el iPad y conectar accesorios.
- Compatibilidad con el MagicKeyboard, el SmartKeyboard Folio y el Apple Pencil (2.ªgeneración).

Fuente: Reina, 2022 / Amazon, 2022.



2. Tablet Samsung Galaxy Tab S6 Lite.

- Pantalla de 10.4", 2000 x 1200 píxeles Full HD.
- Memoria RAM: 4 GB.
- Procesador: Exynos 961.
- Almacenamiento: 64 GB o 128 GB, ampliable con microSD hasta 512 GB.
- Costo: Alrededor de 399 euros.
- Batería: 6.840 mAh.
- Cámara trasera 8 MP y frontal 5 MP.
- Sistema de dos altavoces estéreo Dolby Atmos.
- Diseño compacto y ligero: con el grosor del bisel reducido a 9mm y bordes de la pantalla redondeados, 400 g.
- Incluye '**S-PEN**': permite una mejor experiencia de escritura y dibujo gracias a su menor latencia de tan solo 26ms.



Fuente: Jiménez, 2022 / Amazon, 2022.

3. Tableta gráfica XP-Pen Artist 12.

- Pantalla de 11.6" con resolución Full HD.
- Gama cromática NTSC 72%.
- Conexión mediante USB-C.
- Lápiz que soporta hasta 8,192 niveles de presión, con borrador (sin sensor de presión) y clic derecho. El lápiz no lleva batería, y tiene un botón configurable.
- Soporta hasta 60 grados de inclinación y 8.192 niveles de presión.
- 6 teclas de acceso rápido + 1 panel táctil programable.
- Incluye gratis: Suscripción a Open Canvas 7, Art Rage ge 5 y Explain Everything.
- Compatible con Windows, MacOS, Linux y Chrome.





- Su resolución es de 1920 x 1080 píxeles, y la pantalla llega hasta 178° de ángulo de visión.
- Incluye: Soporte para lápiz y 8 puntas de repuesto. También, el adaptador de USB a la corriente.

Fuente: Jiménez, 2022 / Amazon, 2022.

2.7.2.2 Softwares de Dibujo para la Expresión Arquitectónica

Actualmente, el uso de softwares de dibujo y modelado 3D son indispensables para la proyección del Diseño arquitectónico. Asimismo, el papel se ha quedado con el rol de ver nacer las ideas de diseño y su etapa conceptual. El rejuego de formas y volúmenes, donde la creatividad fluye y el programa de áreas de la edificación o proyecto se va adentrando en él, es propio del dibujo a mano alzada que los arquitectos realizan sobre papel. Posteriormente, cuando la idea es más clara, los programas que asisten al proceso de diseño cobran protagonismo.

Con el paso del tiempo, estos softwares se han multiplicado en marcas, funciones e innovaciones. Siendo los computadores de escritorio o laptops donde suelen instalarse y manipularse, desde hace unos años las Tablets y sus respectivas opciones de aplicaciones de Dibujo han cobrado fuerza como recursos tecnológicos ideales para complementar lo que el mercado ya ofrece al sector de la Arquitectura. Hoy día, la Tecnología Educativa más innovadora para la enseñanza del Dibujo y Expresión Arquitectónica son los softwares de Dibujo que se instalan en iPads o Tablets.

Sin embargo, esta utilidad ha sido muy escasamente explorada a nivel de la academia. Considerando que la digitalización de procesos y la era digital no se detendrán, se puede afirmar la importancia del apropiamiento desde ya de las ventajas de estas herramientas y sus respectivos recursos tecnológicos. En este sentido, a continuación, se presentan las características de 3 softwares de dibujo con importantes beneficios que ayudarán a



considerar y discernir su grado de aporte a los ambientes de enseñanza – aprendizaje de la Expresión Arquitectónica.

1. Procreate. Este software sólo se encuentra disponible para iOS con una versión de un único pago para su uso de por vida (Marzo, 2022). Procreate, permite guardar los trabajos realizados en carpetas



o individualmente. En el menú está la opción de crear nuevos lienzos y modificarlos. Por defecto, el tamaño del lienzo en pantalla se muestra en píxeles, y hay algunos elementos que aparecen por defecto al instalar Procreate y otras que son creadas por los usuarios. Este software trabaja el dibujo en vectores, favoreciendo la nitidez visual (Design Bits, 2021).

Hay algunas opciones para editar directamente el lienzo: duplicar, cortar, copiar o eliminar. Con las capas se permite algo similar: crear nuevas capas, eliminar capas, bloquear la capa o duplicarla (Procreate, 2022). Por su lado, por medio de la Galería se pueden insertar fotos al plano y referencias.

De igual modo, se puede activar un fondo de cuadrícula, el cual admite subir la opacidad, cambiar el color y hacer más grandes o pequeños los cuadros. A su vez, Procreate cuenta con guías isométricas, de perspectiva y de simetría. También, el color del fondo se puede cambiar, y se puede rellenar una figura o área con un color de forma simple y rápida, al arrastrar el color y ejercer presión con el lápiz.

Los principales elementos del menú son el pincel, el borrador, las capas y el selector de colores. Este último permite el cambio de un color a otro por medio de un círculo cromático con más opciones (Cocco, 2017).

Este software ofrece distintos grupos de pinceles. Los propios de la aplicación van desde boceto (bastante parecido a un lápiz real) hasta agua, el resto son creados o comprados.



También, dispone de una herramienta de grupo de borrador que funciona exactamente igual que el grupo de pinceles normales, con la diferencia de que en lugar de pintar borra. Existe una forma de convertir un trazo a línea recta gracias a la presión del lápiz. A su vez, se utiliza la opción de estabilización en cantidad para ajustar o estabilizar el trazo.

Por otro lado, la pantalla es interactiva, por lo que tocarla con dos dedos hace retroceder, al tocarla con tres dedos simultáneamente lleva hacia adelante (rehacer), y si con tres dedos hay deslizamiento hacia abajo se abre un menú con distintas opciones útiles, como cortar, copiar y duplicar. A esta capacidad se le conoce como 'gestos'. Por igual, una opción relevante es la de exportar, ya que se pueden utilizar distintos formatos para ello. En adición, se ofrece la opción de grabar pantalla desde dentro de la aplicación (Cocco, 2017). Además, la herramienta de Ayuda orienta a los usuarios con menos experiencia.

2. Concepts. Esta aplicación está disponible para iOS, Android y Microsoft y tiene una versión de pago. Emplea vectores para la realización de los dibujos, por lo que el zoom no afecta la calidad del dibujo y las líneas pueden ser modificadas después de ser trazadas. Posee un



lienzo infinito, permitiendo un compendio secuencial de las ideas conceptuales y estudio de la forma, función y estructura. También, tiene algunas opciones de pincel, limitadas, y de textura para el trazo, las cuales se pueden configurar (Concepts app, 2017).

Este software también cuenta con opciones de 'gestos', como eliminar si se toca la pantalla con dos dedos y seleccionar múltiples elementos a la vez al presionar y arrastrar con un dedo y hacer clic con otro.

En adición, la amplia gama de colores que ofrece coincide con los 372 colores de los marcadores Kopic y muestran su código para su fácil identificación. El color del fondo se puede cambiar. Mientras, dentro de las oportunidades que ofrece el pincel, este permite variar una escala de porcentaje para definir la rectitud del trazado. Asimismo, se puede



exportar los dibujos como foto y otras opciones de archivo, dada su compatibilidad con múltiples programas como Autocad, Photoshop, Corel, Illustrator, entre otros (Arquirock, 2019).

Por otra parte, se puede activar un fondo cuadrulado, medición de líneas y una 'guía' para realizar trazos rectos de un punto a otro, elipses, rectángulos, ángulos y arcos. A su

vez, permite el uso de capas. Por otro lado, no ofrece herramientas específicas para asistir la realización de perspectivas. Sin embargo, los creadores de la aplicación realizan actualizaciones con una periodicidad frecuente, por lo que pueden esperarse mejoras futuras.

3. Autodesk SketchBook. Esta aplicación es totalmente gratuita, sin versión de pago. Se puede descargar en la tienda de iOS y Android. Ofrece una herramienta de regla, lo que permite el trazado de líneas perfectas y ángulos certeros. También, posee una guía



de círculos y elipses. Brinda la posibilidad de utilizar el número de capas que se necesiten y de ejecutar edición del dibujo desde una capa completa a través de un menú de opciones, como oscurecer o aclarar Arquirock (2019).

Algo interesante es que permite la grabación del proceso de dibujo, la cual se detiene y reitera automáticamente si se hace pausa o reinicia la elaboración del dibujo. A su vez, tiene múltiples opciones de lápiz o pincel con otras opciones de configuración para cada uno.

Sin embargo, esta plataforma trabaja con píxeles, lo que puede desfavorecer la nitidez y calidad del dibujo con el zoom. Por igual, no ofrece herramientas específicas para asistir la realización de perspectivas. Asimismo, no provee plantillas, además de las figuras básicas de línea, cuadrado y círculo.



2.7.3 Estudio de caso

El dibujo digital está siendo explorado en mayor medida de forma libre por amantes del arte y diseñadores independientes, pero sus ventajas serían también beneficiosas para estudiantes y profesionales de la Arquitectura. A continuación, se presenta un trabajo realizado por Redondo (2010), cuyo objetivo consistía en:

Describir una nueva forma de enseñar dibujo a mano alzada con tableta-PC, aplicada al Dibujo Arquitectónico, después de documentar las deficiencias de los estudiantes en esta disciplina y su afinidad por los medios digitales, para combinar esos conocimientos y mejorar el rendimiento académico en esta asignatura troncal. (p. 91).

El artículo correspondiente al desglose de esta intervención, titulada 'Dibujo digital. Hacia una nueva metodología docente para el dibujo arquitectónico. Un estudio de caso', se publicó en la 'Revista de Medios y Educación'. La población del estudio fueron estudiantes españoles, nativos digitales, de la asignatura de Dibujo III (DIII), los cuales ya contaban con las bases de las materias de Geometría descriptiva y Dibujo técnico.

En miras de cubrir las carencias del sistema escolar respecto de la preparación de los estudiantes en dibujo y su inclinación a la línea científico-técnica de las ingenierías cuando definen que tienen el interés de estudiar Arquitectura, el estudio se valió del uso de las metodologías SBIM, Sketch Based Interface and Modeling, traducible como "modelado digital, en base a un interfaz de boceto y en concreto en la producción asistida por ordenador, CAD-CAM" (Redondo, 2010, p. 92), no tan explorados en la Arquitectura. Dicho método fue aplicado a la docencia y no a los trabajos realizados por los estudiantes. En ese sentido, llevaban varios años implementando un caso de estudio en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, ETSAB, con un grupo experimental de DIII aplicando "técnicas tradicionales denominadas blandas y a color (lápices de colores, carboncillo, pasteles, etc.)." Tras diversos intentos, consiguieron "desarrollar



íntegramente un curso según el proyecto, merced a lo cual fue posible extraer las primeras conclusiones importantes” (Redondo, 2010, p. 92).

El curso constó de 13 clases teóricas de 1 hora y media y 70 horas prácticas en el aula. De estas 35 horas eran no presenciales, “dedicadas a trabajos tutelados que los alumnos re-enviaban al profesor para su corrección, fotografiados vía Internet” (Redondo, 2010, p. 98). La calificación era recibida la siguiente semana y el docente podía realizar anotaciones sobre la entrega. En clase era escuchada la retroalimentación del profesor en las correcciones particulares y públicas.

Las sesiones de clase eran realizadas 2 veces por semana con una duración de 3 horas cada una. Dentro de las mismas, para las clases teóricas, los docentes realizaban demostraciones sobre tableta frente a los alumnos y luego las colgaban en Moodle en formato PDF. Para los fines de la investigación, “al final de cada bloque se facilitaba una nota media que se ponderaba de forma diferente en cada caso. Semanalmente se registraban las correcciones enviadas, así como los accesos y consultas de los procesos” (Redondo, 2010, p. 99) realizadas por los alumnos en línea.

El hecho de que todos los alumnos acogieran el empleo de los medios dispuestos para la docencia y el intercambio de dibujos y retroalimentación en tiempo real o no, ya que estos interactuaron con la información colgada en la plataforma virtual de la asignatura como mínimo una vez, denota su alto nivel de interés en la metodología empleada.

El rango de notas obtenidas por los alumnos en el Curso Experimental al final del cuatrimestre es algo superior a los de un curso ordinario de la misma asignatura. El porcentaje de alumnos en conjunto que ha superado el curso es similar, el 77%, al de los otros cursos de referencia, 2006/07, 2007/08, 2008/09 pero en cambio es muy superior el número de aprobados estrictamente, el 72,2 %, frente a valores que oscilan entre el 50% y el 68%. (Redondo, 2010, p. 100)

En base a lo que se vislumbró en el estudio y la experiencia docente del autor, este realiza algunos pronósticos que es importante resaltar:



a) La irrupción del modelado tridimensional desde los primeros cursos de la formación de arquitecto o incluso antes, en el bachillerato, merced a los nuevos programas NPR, Non Photorealistic Render, programas de modelado 3D sobre objetos sólidos, tipo SketchUp®, intuitivos, fáciles de usar y de bajo coste, será la continuación del rompimiento con los sistemas tradicionales de representación y será la herramienta imprescindible para ahondar en los temas del control de los objetos en el espacio y las formas arquitectónicas.

b) Las aptitudes para realizar un dibujo tradicional dejarán de ser una necesidad en las áreas técnicas.

c) En el dibujo del arquitecto profesional, el lápiz tiene actualmente un campo de actuación muy reducido pues únicamente se emplea en los primeros esbozos de una idea, y en las correcciones sobre planos o en las explicaciones para los detalles de la obra.

d) Las estrategias para la creación y modificación de formas arquitectónicas han cambiado mucho. Existen muchas variantes actuales que encuentran en el medio digital su motor; la arquitectura genética, las gramáticas formales, etc. Tal como expresábamos anteriormente, se hace necesario implementar un nuevo conjunto de estrategias y procedimientos. (Redondo, 2010, p. 101)

Asimismo, conclusiones directas del estudio de caso develan que la metodología utilizada, asistida por Tablet-PC incrementa la motivación e involucramiento de los estudiantes, mientras favorece un elevado grado de adquisición de conocimiento sobre Dibujo arquitectónico. También, se denota la factibilidad de la sustitución de los medios tradicionales para la enseñanza de Dibujo arquitectónico. Por igual, el método es beneficioso en la docencia para la explicación, registro, análisis, comprensión, corrección e interacción en base a la producción de gráficos arquitectónicos. Por igual, la comunicación gráfica, que es el fin primordial del dibujo, se potencia.



En este contexto y con la cantidad de nuevos dispositivos electrónicos y softwares de Dibujo con los que ya se encuentran en el mercado hoy día, la integración del Dibujo y Expresión Arquitectónica al medio digital desde el principio de sus labores y enseñanza de forma definitiva es cuestión de tiempo y, por supuesto, visión.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque, Diseño y Tipo de investigación

La presente tesis está diseñada bajo el planteamiento metodológico del enfoque Cuantitativo, debido a que es el que mejor se adapta a las características y necesidades de la investigación. A su vez, se busca analizar la información que demuestre la problemática, genere conocimiento y correlación entre sus variables y permita producir

recomendaciones objetivas, efectivas y fiables. Este tipo de investigación “es secuencial y probatoria. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos ‘brincar o eludir’ pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase” (Hernández et al., 2010, p. 4).

En particular, se desarrolló una investigación de diseño No experimental, la cual consiste en una ejecución “sin la manipulación deliberada de variables”, ya que “sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”, por lo que “no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos” (Hernández et al., 2010, p. 149). A su vez, el estudio es de tipo Transeccional o transversal, pues se recolectaron los datos en una única ocasión. “Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández et al., 2010, p. 151).

En definitiva, el diseño de investigación concreto es ‘No experimental Transeccional correlacional-causal’. Según Hernández et al. (2010), “estos diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causa-efecto



(causales)” (p. 154). Aquí la causalidad ya existe, pero el investigador “la direcciona y establece cuál es la causa y cuál el efecto (o causas y efectos)” (p. 155).

Para los fines de esta investigación, se crearon los medios de investigación que permitieran la obtención de información ordenada sobre hechos pasados condicionantes de la realidad educativa actual y su proyección. Posteriormente, se analizaron los hechos de modo que se detectaran las relaciones entre las variables como lo establece el diseño de investigación ‘No experimental Transeccional correlacional-causal’.

3.2 Técnicas e instrumentos

Partiendo de una metodología de enfoque cuantitativo, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos que se emplearon fueron los siguientes:

Técnicas: Encuesta y observación.

Técnicas de investigación	
Encuesta	Técnica de recolección de datos respecto a un tema central aplicada en una temporada específica, cuya información se extrae de un grupo poblacional determinado con características particulares y dentro de condicionantes rele-vantes para el fenómeno estudiado. Esta es una técnica preponderantemente cuantitativa (medible y de tendencia objetiva), pero puede integrar preguntas cerradas (limitando las respuestas a un polo radical u otro: la afirmación/conformidad/acuerdo o a la negación/inconformidad/desacuerdo), preguntas abiertas (permitiendo agregar detalles, ideas, explicaciones o ejem-plos) o cuestionantes mixtas (haciendo una combinación de preguntas cerradas y abiertas) (Obez et al., 2018, pp. 590-591).



Observación

Según Hernández et al. (2010, p. 260) “Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías”. Además, “permite recolectar información no obstrusiva respecto a conductas y procesos, mientras se adapta a los eventos tal y como ocurren.” (p. 271). A lo largo de la investigación, la observación se va enfocando en los aspectos que se van develando como los más relevantes (p. 374).

Instrumentos:

- Guía de observación de las instalaciones y equipamiento tecnológico de la Escuela de Arquitectura de PUCMM-STI en visita de campo;
- Cuestionario digital vía Google Forms, una dirigida a docentes de la asignatura de 'Expresión Arquitectónica' y otra dirigida a estudiantes activos que hayan cursado 'Expresión Arquitectónica';
- Cuestionario impreso para entrevista a la directora vigente de la Escuela de Arquitectura de PUCMM-STI, Rosmery Franquiz;
- Entrevista a la directora vigente de la Escuela de Arquitectura de PUCMM-STI, Rosmery Franquiz.

3.3 Población y muestra

La población de una investigación se refiere a la unidad de análisis de esta, sus participantes, que para los fines de esta tesis corresponden a la mayor autoridad vigente del Departamento/Escuela de Arquitectura de PUCMM-STI, su directora, los 4 docentes



vigentes de la asignatura ' Representación y Comunicación I', y los 51 alumnos activos de la misma.

La muestra empleada fue No probabilística. En esta, “la selección de los elementos no se realiza asignando una probabilidad conocida, no nula, a cada elemento, sino utilizando procedimientos en los que interviene el juicio del investigador, la conveniencia de tomar ciertos elementos en lugar de otros” (Hernández, 2012, p. 11, citado por Salas 2020).

Por lo tanto, se decidió intervenir a los estudiantes con experiencia más reciente en la asignatura estudiada, así que se acudió a la población de 51 alumnos cursantes de la siguiente materia de Dibujo según lo estipula el pènsum de la carrera de Arquitectura en PUCMM, la cual es 'Representación y Comunicación I', abarcando el 47% de ellos (24 estudiantes). Asimismo, se solicitó participación a los maestros vigentes de esta asignatura (4 de los que participaron 3, para un 75%) y de otros tres no titulares que hayan impartido en períodos anteriores ambas materias (Expresión Arquitectónica y Representación y Comunicación I), así como la directora vigente del Departamento/Escuela de Arquitectura de PUCMM-STI.

3.4 Validez y Confiabilidad

Los instrumentos de una investigación requieren cumplir con dos requisitos fundamentales para tener rigor científico: confiabilidad y validez. La confiabilidad se refiere al grado en que la aplicación repetida de nuestro instrumento al mismo sujeto u objeto de estudio produce resultados similares o cuando la información recogida no presenta alteraciones desde su computación a los resultados, mientras todos sus campos funcionan como se diseñaron. Por su lado, la validez se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Factores que afectan la confiabilidad y la validez son la improvisación, no adaptar el instrumento al contexto bajo estudio, y elaborar un instrumento difícil de entender (Tenemaya, 2022).



Entonces, los instrumentos elaborados para esta investigación presentaron validez, ya que se concentraron en las variables correspondientes al problema bajo estudio, orientadas por el marco teórico consultado. A su vez, fueron pertinentes, ya que estuvieron contextualizados a la población, realidad y momento de aplicación. Asimismo, los instrumentos fueron validados por la asesora de tesis y una profesional de la investigación con muchos años de experiencia en el área.

Por su parte, la confiabilidad se fundamentó en que las encuestas se realizaron por un medio digital, de forma totalmente anónima, lo que dio la libertad de respuesta honesta a los participantes. Además, el registro, cálculo y graficado de los resultados se generó de forma automática, eliminando así posibles errores de la intervención manual humana. Por igual, la entrevista del estudio, realizada a la directora vigente del Departamento de Arquitectura, fue grabada, con previa autorización, para fines de consulta y para garantizar que se extrajera la información exacta que fue proporcionada, siendo esta proveída de forma libre y en un ambiente cómodo y habitual para la entrevistada.

Por otro lado, los formularios de las encuestas fueron probados previo a su aplicación para garantizar su correcta distribución, funcionamiento y acceso. Para ello se enviaron las encuestas a 2 compañeros de tesis de distinta ubicación que corroboraron el acceso y relleno de las encuestas sin dificultad y sin cambio en los datos introducidos. Por

igual, se visitaron las instalaciones el día en que se distribuyeron las encuestas a los estudiantes para motivar la participación de los mismos, con previo consentimiento de los profesores. Mientras, para aquellos grupos que no se encontraban al momento de la visita, las encuestas correspondientes fueron distribuidas por el docente de la asignatura el cual posee contacto directo con ellos.

Por su parte, ninguno de los instrumentos formales se ejecutó de forma improvisada o sin las autorizaciones necesarias. Asimismo, se buscó abarcar lo mejor posible las variables y elementos particulares a la muestra de la población a intervenir, pero procurando la claridad y precisión de todas las preguntas.



3.5 Procedimiento para la recolección de datos

Con la finalidad de realizar una investigación lo más completa posible se emplearon los siguientes pasos para la recolección de datos:

- Determinar la población a intervenir.
- Seleccionar la muestra.
- Investigar sobre herramientas y recursos tecnológicos eficientes actuales para el Dibujo.
- Programar cita para entrevista con la directora de la carrera de Arquitectura de PUCMM-STI.
- Redactar la entrevista a realizar a la directora del Departamento de Arquitectura de PUCMM-STI.
- Redactar la encuesta a realizar a docentes de la asignatura 'Expresión Arquitectónica'.
- Redactar la encuesta a realizar a estudiantes de la asignatura 'Expresión Arquitectónica'.
- Enviar los instrumentos de investigación a la asesora de tesis para su validación.
- Enviar los instrumentos de investigación a una experta en Investigación y asesoría de tesis para la validación de estos.

- Realizar visita de campo e indagar cuántos grupos de la asignatura 'Representación y Comunicación I' estaban activos durante el período actual y, por tanto, cuántos y cuáles docentes les corresponden.
- Obtener el número de contacto de los docentes y algunos otros maestros de la asignatura del período anterior.
- Realizar y grabar entrevista a la directora del Departamento de Arquitectura de PUCMM-STI.



- Redactar encuesta para los docentes en Google Forms y generar enlace de la misma.
- Redactar encuesta para los estudiantes en Google Forms y generar enlace de la misma.
- Contactar a los docentes vigentes y no titulares de la asignatura 'Expresión Arquitectónica' y 'Representación y Comunicación I'.
- Enviarles la encuesta vía Whatsapp.
- Darle seguimiento al llenado de dicha encuesta.
- Visitar a cursos de la asignatura 'Representación y Comunicación I' con clases presenciales y enviar la encuesta para alumnos a un representante de ellos por Whatsapp para su disseminación.
- Enviar las encuestas de alumnos a los profesores que no estaban en el edificio para que la distribuyeran a sus estudiantes por el Grupo de Whatsapp de la materia.
- Conversatorio informal con algunos alumnos de la asignatura.
- Conversatorio informal con el empleado encargado del área técnica de la Escuela de Arquitectura.
- Visita y observación de los laboratorios de la Escuela de Arquitectura.
- Visita y observación de los laboratorios de otro edificio de PUCMM-STI, 'Padre Arroyo'.
- Darle seguimiento al llenado de la encuesta del alumnado.
- Cerrar las encuestas.

- Extraer los resultados de las encuestas junto a las gráficas correspondientes.
- Extraer información de la grabación de la entrevista a la directora del Departamento de Arquitectura.
- Clasificar las preguntas de las encuestas y la entrevista por variable.
- Colocar los resultados de las encuestas y la entrevista en la tesis por variable y participante con los gráficos y tablas correspondientes.

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



- Colocar la Guía de observación en el capítulo correspondiente de la tesis.
- Redactar la interpretación de los resultados de las encuestas, entrevista y guía de observación.

3.6 Procedimiento para el análisis de los datos

Para realizar el análisis de los datos obtenidos por medio de las técnicas e instrumentos de investigación aplicados, se colocaron los resultados de una encuesta junto a los de la otra sobre la pantalla del computador para visualizarlos a la vez, mientras se observaban las similitudes y contrastes de los resultados de las encuestas y la entrevista. Luego, se identificaron relaciones entre todos los resultados.

Posteriormente, se plasmaron los resultados de cada instrumento de investigación, mostrando los datos graficados o tabulados y los resultados porcentuales escritos descritos. En ese orden, las encuestas y entrevista se organizaron por variable abarcada, presentando primero los resultados de la encuesta a los docentes, luego los de la encuesta a los estudiantes y al final los de la entrevista. A su vez, la encuesta fue transcrita luego de colocar los resultados de la guía de observación.

Más adelante, se procedió a analizar las relaciones entre los resultados con objetividad para plasmar argumentos que los mostraran de forma clara y resaltaran los datos más relevantes, en base a un orden por variable. Después, se redactaron las conclusiones de esta tesis, organizadas en base a cada objetivo específico y luego respecto al general. Finalmente, se plantearon recomendaciones adaptadas a los resultados, el tema de la tesis y la teoría consultada.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Presentación, interpretación y análisis de los resultados

4.1.1 Presentación e interpretación de los resultados

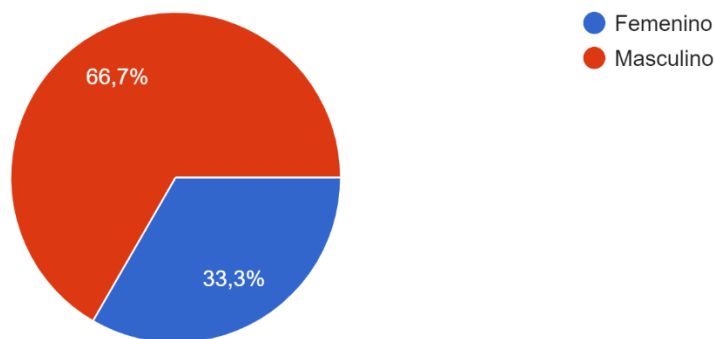


4.1.1.1 Encuesta a docentes

Docentes encuestados de la asignatura de Expresión Arquitectónica en la Escuela de Arquitectura de PUCMM-STI, en septiembre de 2022:

1. Marque su sexo:

6 respuestas

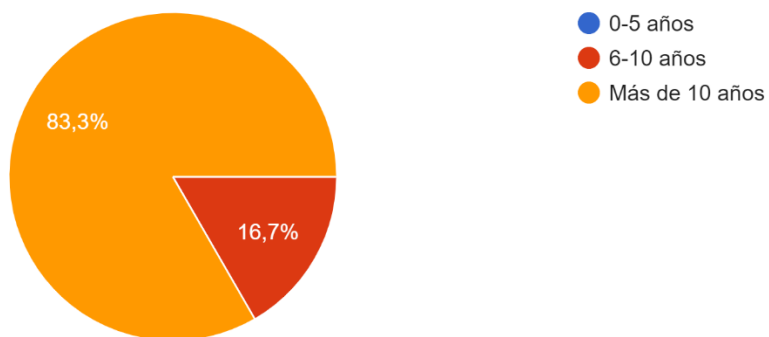


Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #1 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

El 66.67% de los docentes encuestados es del sexo masculino y el 33.33% es del sexo femenino. Siendo el primero el dominante.

2. ¿Cuántos años lleva usted en docencia?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #2 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

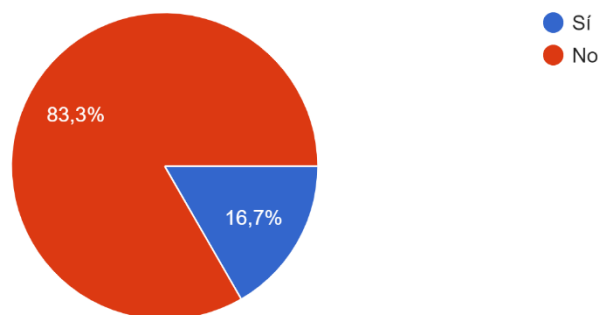


El 83.33% de los profesores encuestados lleva más de 10 años impartiendo docencia, mientras el 16.67% de ellos lleva entre 6 y 10 años de docencia.

Variable 1. Lineamientos para la integración de Tecnología Educativa

5. ¿Usted ha estado envuelto/a en escenarios de discusión sobre el uso de Tecnología Educativa en los procesos de enseñanza – aprendizaje?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #5 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

6. De ser así, ¿puede citar alguno/s?

2 respuestas

XXX

Durante la pandemia y antes, la institución nos facilitó una gran diversidad de encuentros

Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #6 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

El 83.33% de los docentes encuestados reveló no haber estado envuelto/a en escenarios de discusión sobre el uso de Tecnología Educativa en los procesos de enseñanza – aprendizaje, mientras que solo el 16.67% de ellos sí. Entre los encuestados sólo se extrajo una referencia de escenarios de discusión sobre el uso de Tecnología Educativa
Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



en los procesos de enseñanza – aprendizaje, el cual señala a “una gran diversidad de encuentros”.

8. ¿Cuáles medidas y prácticas se asumieron durante la pandemia para poder impartir docencia de asignaturas de **dibujo** (Representación y Comunicación/Geometría descriptiva/Expresión arquitectónica) en medio de aquellas circunstancias?

6 respuestas

Medidas y prácticas se asumieron durante la pandemia para poder impartir docencia de asignaturas de Dibujo		
Medidas y prácticas	Cantidad	%
Clases virtuales	5	83.33
Uso de la PVA, Teams y Zoom	4	66.67
Vídeos instruccionales	2	33.33
Uso de tabletas digitales para graficar	1	16.67
Curso práctico de la PVA (Moodle) para profesores	1	16.67
Aprendizaje de Big Blue Bottom	1	16.67
Uso de Softwares para la corrección de trabajos en formato PDF	1	16.67

Fuente: Elaboración propia. Pregunta #8 del cuestionario aplicado a los docentes.

Fecha: 08-09-2022.

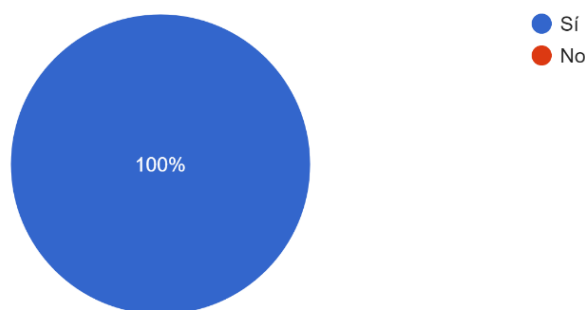
Entre las medidas y prácticas que se asumieron durante la pandemia para poder impartir docencia de asignaturas de Dibujo (Geometría descriptiva/Expresión arquitectónica/ Representación y Comunicación) en medio de aquellas circunstancias, los docentes encuestados destacan las siguientes: El 83.33%, clases virtuales., el 66.67%, uso de la PVA, Teams y Zoom, el 33.33%, vídeos instruccionales, el 16.67%, uso de tabletas digitales para graficar, el 16.67%, curso práctico de la PVA (Moodle) para profesores, el



16.67%, aprendizaje de Big Blue Button, el 16.67%, uso de Softwares para la corrección de trabajos en formato PDF.

22. ¿Existe colaboración entre docentes que imparten la misma asignatura para decidir y ejecutar una u otra metodología o práctica para impartir docencia?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #22 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

El 100% de los maestros aseguran que existe colaboración entre docentes que imparten la misma asignatura para decidir y ejecutar una u otra metodología o práctica para impartir docencia.

23. ¿Cuáles **lineamientos** ha trazado la dirección de la Escuela de Arquitectura para que usted integre tecnología educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica?

6 respuestas

Lineamientos trazados por la dirección de la Escuela de Arquitectura para la integración de TE innovadora por parte de los docentes en la asignatura de Expresión Arquitectónica



Lineamientos trazados	Cantidad	%
Solicitar la instalación de softwares de vanguardia para los laboratorios	2	33.33
Capacitación en nuevos softwares especializados en Dibujo	1	16.67
Disponibilidad de tecnología en la universidad	1	16.67
Eficaz coordinación entre los profesores y promoción de que se compartan experiencias docentes innovadoras	1	16.67
Ninguno	1	16.67
Sin bases para responder esta pregunta	1	16.67

Fuente: Elaboración propia. Pregunta #23 del cuestionario aplicado a los docentes.

Fecha: 08-09-2022.

Según los docentes encuestados, los lineamientos que ha trazado la dirección de la Escuela de Arquitectura para que ellos integren Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica son los siguientes: el 33.33%, solicitar la instalación de softwares de vanguardia para los

laboratorios, el 16.67%, capacitación en nuevos softwares especializados en Dibujo, el 16.67%, disponibilidad de tecnología en la universidad, el 16.67%, eficaz coordinación entre los profesores y promoción de que se compartan experiencias docentes innovadoras, el 16.67% ninguno.

En adición, otro/a docente no pudo ofrecer este tipo de detalles, algo notable en su respuesta: “No tengo bases que puedan responder esta pregunta”.

Variable 2. Capacitación docente recibida para el uso de Tecnología Educativa



7. ¿Cuáles capacitaciones ha tomado sobre el uso de Tecnología Educativa auspiciadas por PUCMM?

6 respuestas

Capacitaciones que los docentes han tomado sobre el uso de Tecnología Educativa auspiciadas por PUCMM		
Capacitación	Cantidad	%
Maestría en Tecnología Educativa en PUCMM	2	33.33
Cursos de Moodle / PVA	2	33.33
Maestría en Pedagogía Universitaria en PUCMM	1	16.67
Curso en TIC aplicadas a la docencia	1	16.67
Curso en Microsoft Teams	1	16.67
Curso en Campus Solutions y Web Site	1	16.67
Otros cursos dentro del tema Tecnología y docencia	1	16.67

Fuente: Elaboración propia. **Pregunta #7** del cuestionario aplicado a los docentes.

Fecha: 08-09-2022.

Los docentes encuestados que han tomado capacitaciones sobre el uso de Tecnología Educativa auspiciadas por PUCMM, destacan las siguientes formaciones: El 33.33% Maestría en Tecnología Educativa en PUCMM y cursos de Moodle / PVA. Mientras el 16.67% Maestría en Pedagogía Universitaria en PUCMM, curso en TIC aplicadas a la

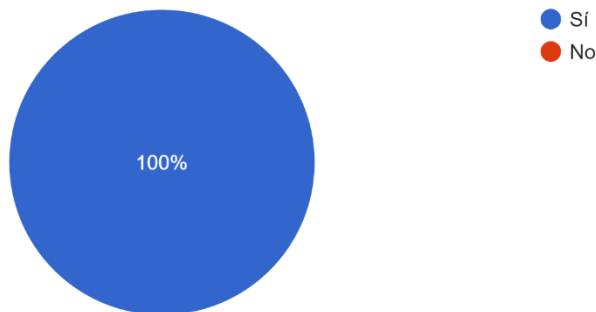
docencia, curso en Microsoft Teams, curso en Campus Solutions y Web Site y otros cursos dentro del tema Tecnología y docencia.

Variable 3. Uso de Tecnología Educativa



4. ¿Usted cree valioso el uso de la plataforma virtual?

6 respuestas

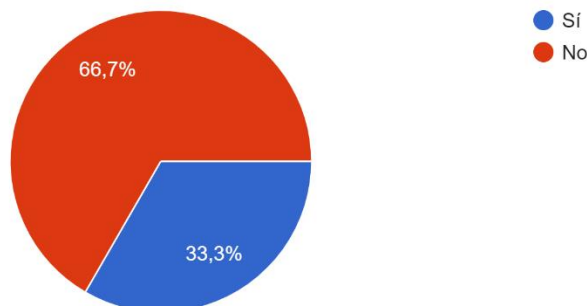


Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #4 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

El 100% de los docentes encuestados cree valioso el uso de la plataforma virtual de la universidad.

10. ¿Usted ha utilizado herramientas digitales de sitios web para dinamizar las clases de dibujo presenciales o en la plataforma?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #10 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

El 66.67% de los docentes encuestados no ha utilizado herramientas digitales de sitios web para dinamizar las clases de Dibujo presenciales o en la plataforma, mientras el 33.33% de ellos sí.



11. De haber dicho que sí a lo anterior, ¿cuál/es?

3 respuestas

Herramientas digitales de sitios web utilizadas por los docentes para dinamizar las clases de Dibujo presenciales o en la plataforma		
Herramienta digital	Cantidad	%
Autocad	1	16.67
SketchUp	1	16.67
Revit	1	16.67
PowerPoint	1	16.67
Microsoft Teams	1	16.67
YouTube	1	16.67
Canales especializados en instruir sobre un programa o una explicación	1	16.67

Fuente: Elaboración propia. **Pregunta #11** del cuestionario aplicado a los docentes.

Fecha: 08-09-2022.

*Se compendia los elementos mencionados por los 2 profesores que contestaron la pregunta.

El 16.67% de los docentes encuestados ha utilizado como herramientas digitales de sitios web para dinamizar las clases de Dibujo presenciales o en la plataforma los siguientes recursos: SckechUp, AutoCad, Revit, PowerPoint, Microsoft Teams, YouTube y canales especializados en instruir sobre un programa o una explicación. Aunque entre estos, solo YouTube es una herramienta digital.



20. Si tuviera que hacer una propuesta al Departamento de Arquitectura, ¿cuáles herramientas o recursos tecnológicos (como programas y aplicaciones de Tablet o celular para dibujo) usted postularía como **más idóneos para implementar en la enseñanza** de asignaturas de dibujo?

6 respuestas

Herramientas o recursos tecnológicos que los docentes postularían para implementar en la enseñanza de asignaturas de Dibujo		
Herramienta o recurso tecnológico	Cantidad	%
Tablets	2	33.33
Laptops táctiles	2	33.33
Actualizar los equipos y recursos vigentes	2	33.33
Más computadores en nuevos salones tecnológicos	1	16.67
Pizarras digitales interactivas	1	16.67
Otros softwares orientados a la Realidad Virtual y Metaversos	1	16.67
No adiciones necesarias	1	16.67

Fuente: Elaboración propia. **Pregunta #20** del cuestionario aplicado a los docentes.

Fecha: 08-09-2022.

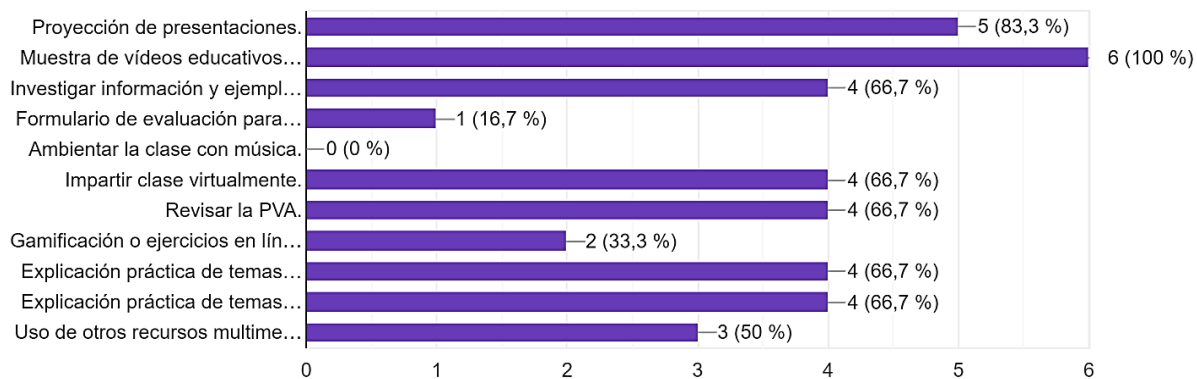
Al preguntársele a los docentes encuestados sobre cuáles herramientas o recursos tecnológicos (como programas y aplicaciones de Tablet o celular para dibujo) ellos postularían como más idóneos para implementar en la enseñanza de asignaturas de dibujo, si tuvieran que hacer una propuesta al Departamento de Arquitectura, el 33.33% de ellos señaló a Tablets, Laptops táctiles y sólo actualizar los equipos y recursos vigentes. Mientras, el 16.67% de los maestros se inclinó por más computadores en nuevos salones tecnológicos, pizarras digitales interactivas, otros softwares orientados a



la Realidad Virtual y Metaversos. Por igual, otro 16.67% de los profesores consideró que ninguna adición era necesaria.

24. ¿Cuáles **usos** le da a la tecnología que utiliza dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica? (Puede elegir más de 1)

6 respuestas



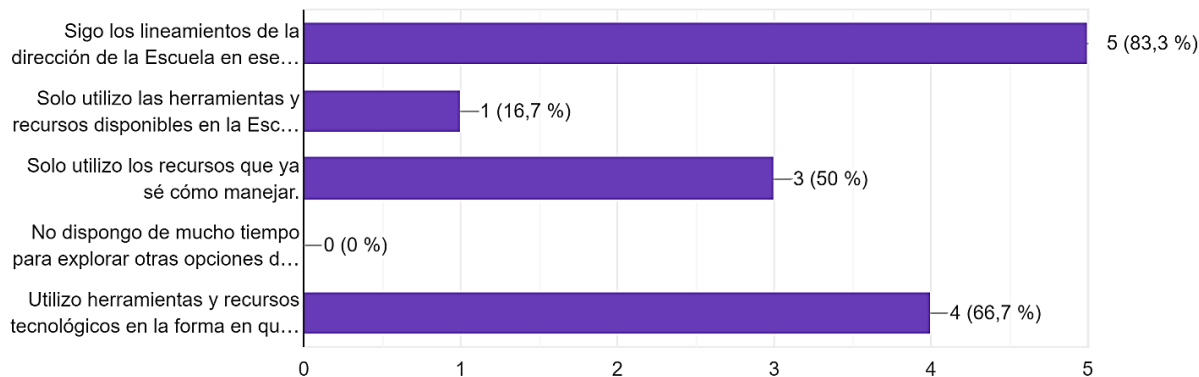
Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #24 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

Respecto a los usos específicos que los docentes encuestados realizan de la tecnología que utilizan dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica, se devela que el 100% muestra de vídeos educativos o tutoriales; el 83.33% realiza proyección de presentaciones; el 66.67% imparte clases virtualmente, investiga o llama a investigar información y ejemplos, revisa la PVA y hace explicación práctica de temas de la asignatura tanto con los recursos de costumbre como con nuevos recursos tecnológicos; el 50% hace uso de otros recursos multimedia adicionales; el 33.33% usa gamificación o ejercicios en línea, y el 16.67% utiliza formularios de evaluación para aplicar a los estudiantes.



25. ¿Cuáles factores influyen en el uso que usted hace de herramientas y recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica? (Puede elegir más de 1)

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #25 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

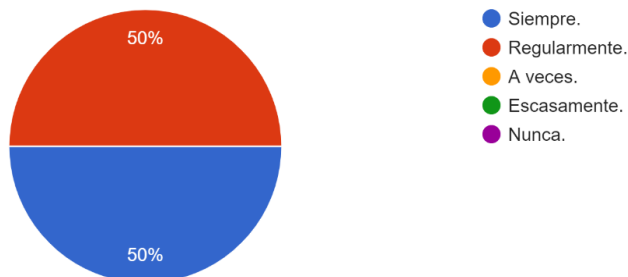
De los docentes encuestados, el 83.33% se siente influenciado por los lineamientos de la dirección de la Escuela en ese sentido o lo acordado con otros maestros. El 66.67% de ellos defiende que utiliza herramientas y recursos tecnológicos en la forma en que se requiere para alcanzar los objetivos de aprendizaje. Por su lado, el 50% expresa que sólo emplea los recursos que ya sabe manejar. Mientras, el 16.67% piensa que los usos que hace de herramientas y recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica se ven influidos por aquellas herramientas y recursos disponibles en la Escuela de Arquitectura.

Variable 4. Frecuencia de uso de Tecnología Educativa

26. ¿Con qué frecuencia utiliza herramientas y recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica?



6 respuestas

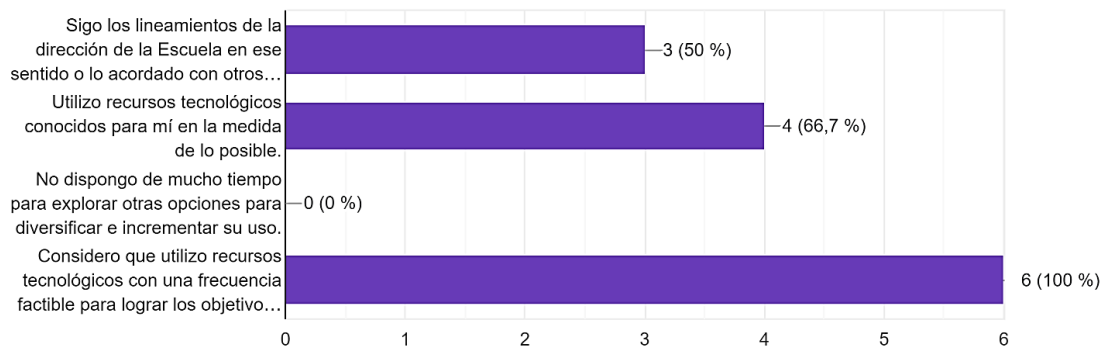


Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #26 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

El 50% de los docentes encuestados expresa que siempre utiliza herramientas y recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica, mientras que el otro 50% de ellos afirma que lo hace regularmente.

27. ¿Cuáles factores influyen en la **frecuencia** en que usted utiliza herramientas y recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica? (Puede elegir más de 1)

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #27 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.



Respecto a los factores que influyen en la frecuencia en que los profesores encuestados utilizan herramientas y recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza –

aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica, el 100% de ellos considera que utiliza recursos tecnológicos con una frecuencia factible para lograr los objetivos de aprendizaje, el 66.67% enuncia que utiliza recursos tecnológicos conocidos para sí en la medida de lo posible, y el 50% devala que sigue los lineamientos de la dirección de la Escuela en ese sentido o lo acordado con otros maestros.

Variable 5. Interés docente en la Innovación Educativa

3. ¿Qué opinión le merece la integración de Tecnología Educativa en el aula?

6 respuestas

Opinión de los docentes sobre la integración de Tecnología Educativa en el aula		
Opinión	Cantidad	%
En la actualidad es vital, conveniente y necesaria	6	100
Enriquece los procesos y facilita resultados satisfactorios	2	33.33
Debe realizarse para formar profesionales competitivos	2	33.33
Aprovecha el lenguaje y el hábitat de esta generación	1	16.67
Es excelente porque quedan registradas las enseñanzas	1	16.67

Fuente: Elaboración propia. Pregunta #3 del cuestionario aplicado a los docentes.

Fecha: 08-09-2022.

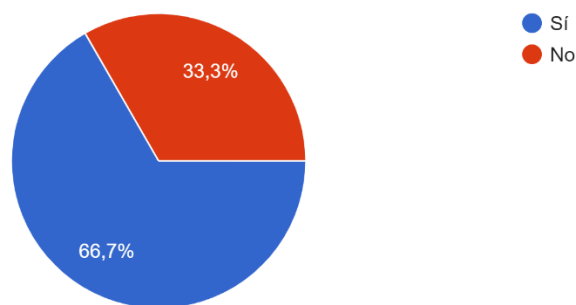
Los docentes encuestados reflejan las siguientes opiniones sobre la integración de Tecnología Educativa en el aula: el 100% indica que en la actualidad es vital, conveniente y necesaria; el 33.33% que enriquece los procesos y facilita resultados satisfactorios; el



33.33%, considera que debe realizarse para formar profesionales competitivos; el 16.67% opina que aprovecha el lenguaje y el hábitat de esta generación; mientras el 16.67% dice que es excelente porque quedan registradas las enseñanzas.

17. ¿Tiene algún interés en utilizar herramientas digitales de sitios web, aplicaciones del celular o de iPad/Tablet en clases de dibujo?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #17 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

El 66.67% de los docentes encuestados tiene algún interés en utilizar herramientas digitales de sitios web, aplicaciones del celular o de iPad/Tablet en clases de dibujo, mientras el 33.33% no.

18. De haber dicho que sí a lo anterior, ¿cuáles herramientas o recursos tecnológicos **le gustaría aprender** a utilizar para crear nuevas y productivas experiencias de aprendizaje para los alumnos?

4 respuestas

Herramientas o recursos tecnológicos que le gustaría aprender a utilizar a los docentes para crear nuevas y productivas experiencias de aprendizaje para los alumnos		
Herramienta o recurso tecnológico	Cantidad	%
Revit / Revit MEP	2	33.33



Tablero digital interactivo	1	16.67
Otros que faciliten las explicaciones	1	16.67

Fuente: Elaboración propia. Pregunta #18 del cuestionario aplicado a los docentes.

Fecha: 08-09-2022.

A los docentes encuestados interesados en utilizar herramientas y recursos tecnológicos para crear nuevas y productivas experiencias de aprendizaje para los alumnos les gustaría aprender a utilizar los siguientes: el 33.33% Revit / Revit MEP, el 16.67% tablero digital interactivo y el 16.67% se inclina por otros que faciliten las explicaciones, los cuales no especificaron.

19. ¿Cuál o cuáles Tecnologías Educativas usted considera **requieren investigación** por parte de la Escuela de Arquitectura?

6 respuestas

Tecnologías Educativas que los docentes consideran requieren investigación por parte de la Escuela de Arquitectura		
Tecnología Educativa	Cantidad	%
Sin opinión	2	33.33
Impresiones 3D	1	16.67
Cambio de tecnología de proyección vía pantalla para no utilizar proyectores	1	16.67
Dibujo digital "a mano"	1	16.67
Tecnologías interactivas	1	16.67
Metaverso	1	16.67
Realidad virtual	1	16.67

Fuente: Elaboración propia. Pregunta #19 del cuestionario aplicado a los docentes.

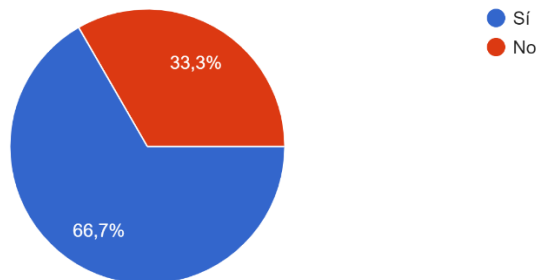
Fecha: 08-09-2022.



La mayoría de los docentes encuestados indicó alguna Tecnología Educativa que considera requiere investigación por parte de la Escuela de Arquitectura. Estas abarcan las siguientes: el 16.67% impresiones 3D, el 16.67% cambio de tecnología de proyección vía pantalla para no utilizar proyectores, el 16.67% dibujo digital "a mano", el 16.67% tecnologías interactivas, el 16.67% Metaverso, y el 16.67% Realidad virtual. Mientras, el 33.33% no emitió opinión al respecto.

21. ¿Usted les ha preguntado alguna vez a sus estudiantes sobre herramientas o recursos tecnológicos que podría emplear para dinamizar las clases de dibujo?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #21 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

Un 66.67% de los docentes encuestados indicó que le ha preguntado alguna vez a sus estudiantes sobre herramientas o recursos tecnológicos que podría emplear para dinamizar las clases de dibujo, mientras el 33.33% de ellos manifestó que no.

Variable 6. Herramientas de Tecnología Educativa

9. ¿Cuáles equipamientos tecnológicos de la universidad usted ha usado dentro de clases de dibujo?

6 respuestas

Equipamientos tecnológicos de la universidad que los docentes han usado dentro de clases de Dibujo



Tecnología Educativa	Cantidad	%
Computadora	6	100
Proyector y pantalla	4	66.67

Fuente: Elaboración propia. Pregunta #9 del cuestionario aplicado a los docentes.

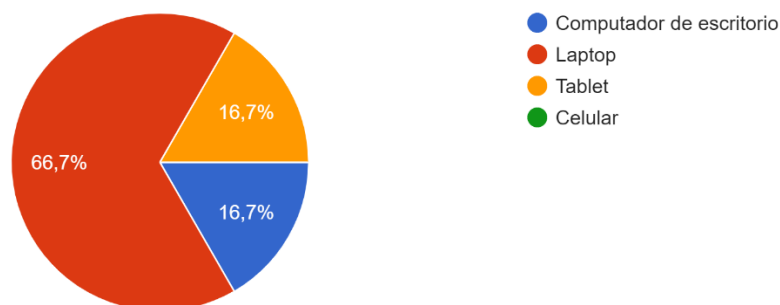
Fecha: 08-09-2022.

*Solo se incluyen las respuestas referentes a equipamientos tecnológicos.

El 100% de los docentes ha utilizado computadora entre los equipamientos tecnológicos de la universidad empleados dentro de clases de Dibujo, mientras el 66.67% ha dado uso a proyector y pantalla.

16. ¿Qué herramienta tecnológica usted considera más flexible/eficiente para la elaboración de sketches, perspectivas y volumetrías conceptuales?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #16 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

Respecto a las herramientas tecnológicas que los docentes encuestados consideran más flexible/eficiente para la elaboración de sketches, perspectivas y volumetrías conceptuales, el 66.67% se inclinó por la Laptop, el 16.67% indicó a la Tablet, y el otro 16.67% señaló al computador de escritorio.

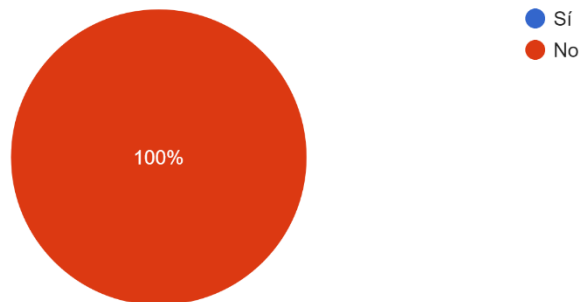
Variable 7. Softwares para el Dibujo arquitectónico

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



12. ¿Usted ha dado uso a aplicaciones del celular para arquitectos para dinamizar o aportar a las clases de dibujo presenciales?

6 respuestas

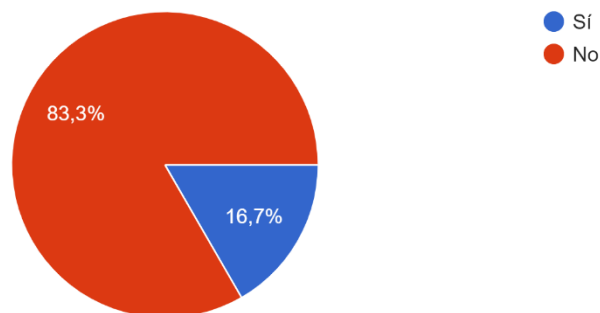


Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #12 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

El 100% de los docentes encuestados asegura no haber dado uso a aplicaciones del celular para arquitectos para dinamizar o aportar a las clases de dibujo presenciales.

14. ¿Usted ha dado uso a aplicaciones de iPad o Tablet en las clases de dibujo?

6 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #14 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

El 83.33% de los docentes encuestados no ha dado uso a aplicaciones de iPad o Tablet en las clases de Dibujo, mientras el 16.67% sí.



15. De haber dicho que sí a lo anterior, ¿cuál/es?

2 respuestas

En realidad, permito y estimo a mis estudiantes a usarlos: Hone Design 3D , Autodesk sketchbook

Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #15 del cuestionario aplicado a los docentes. Fecha: 08-09-2022.

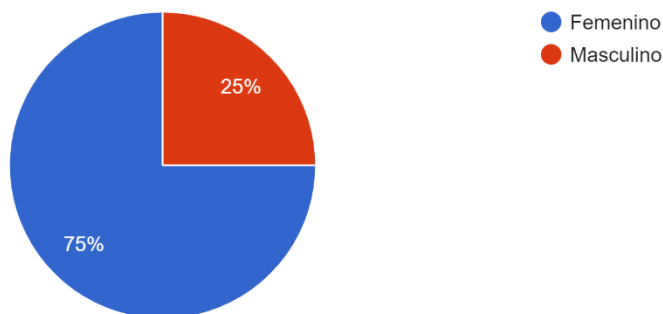
Uno de los docentes (el 16.67%) encuestados detalló que permite y estimula a sus estudiantes a usar iPad o Tablet por medio de las siguientes aplicaciones: Home Design 3D, Autodesk Sketchbook.

4.1.1.2 Encuesta a Estudiantes

Estudiantes encuestados de la asignatura de Expresión Arquitectónica en la Escuela de Arquitectura de PUCMM-STI, en septiembre de 2022:

1. Marca tu sexo:

24 respuestas



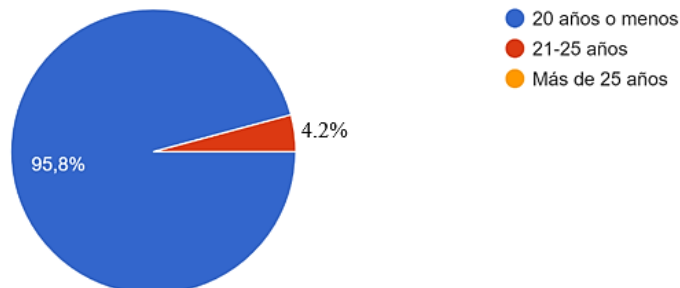
Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #1 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

El 75% de los estudiantes encuestados es del sexo femenino y el 25% es del sexo masculino.



2. Marca tu rango de edad:

24 respuestas



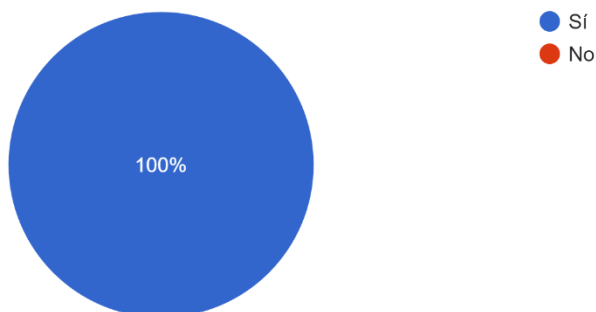
Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #2 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

El rango de edad de los estudiantes encuestados es de 20 años o menos en un 95.8%, mientras un 4.2% tiene entre 21 y 25 años.

Variable 3. Uso de Tecnología Educativa

3. ¿Te gusta utilizar dispositivos electrónicos para facilitar actividades relacionadas a tus estudios?

24 respuestas



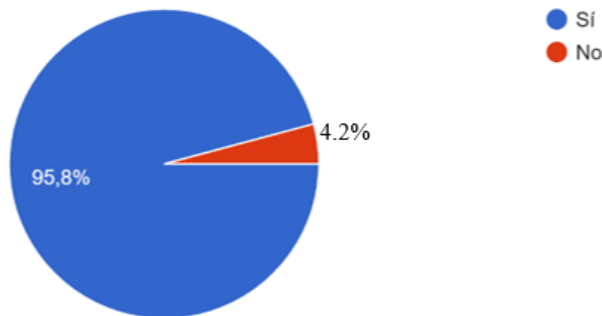
Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #3 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

El 100% de los estudiantes encuestados afirma que le gusta utilizar dispositivos electrónicos para facilitar actividades relacionadas a sus estudios.



4. ¿Crees valioso el uso de la plataforma virtual?

24 respuestas

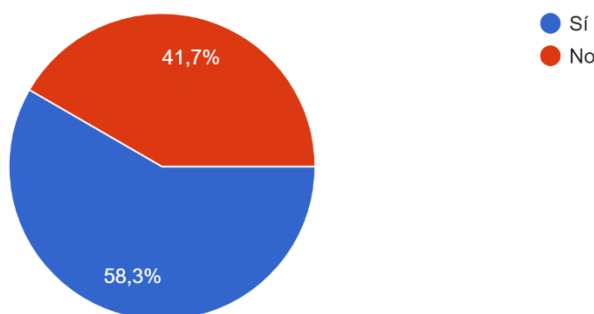


Fuente: Elaboración propia vía Google forms. **Pregunta #4** del cuestionario aplicado a los estudiantes. **Fecha:** 08-09-2022.

El 95.8% de los estudiantes encuestados cree valioso el uso de la plataforma virtual, mientras el 4.2% no.

6. ¿Has estado en alguna clase de dibujo donde se utilice la tecnología como principal medio educativo?

24 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. **Pregunta #6** del cuestionario aplicado a los estudiantes. **Fecha:** 08-09-2022.

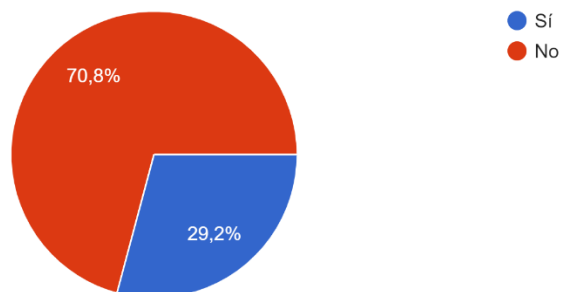
El 58.3% afirma haber estado en alguna clase de dibujo donde se utilizase la tecnología como principal medio educativo, mientras el 41.7% dice que no.



Variable 5. Interés docente en la Innovación Educativa

15. ¿Algún profesor/a de dibujo te ha preguntado alguna vez sobre recursos de la web, de Tablet o de celular que puedan emplear para dinamizar las clases?

24 respuestas

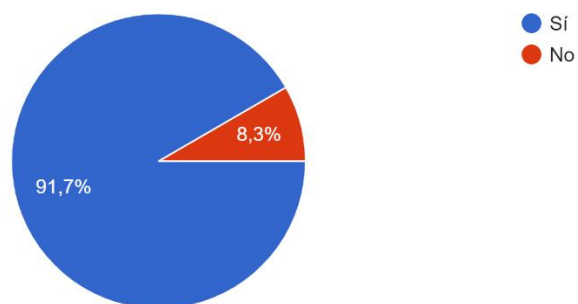


Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #15 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

El 70.8% de los estudiantes encuestados señaló que ningún profesor/a de Dibujo le ha preguntado alguna vez sobre recursos de la web, de Tablet o de celular que pueda emplear para dinamizar las clases, mientras el 29.2% asegura que sí.

16. ¿Consideras importante la innovación en el ejercicio de la docencia?

24 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #16 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.



El 91.7% de los estudiantes encuestados considera que la innovación en el ejercicio de la docencia es importante, mientras solo el 8.3% no está a favor de este enunciado.

Variable 6. Herramientas de Tecnología Educativa

7. ¿Cuáles aparatos tecnológicos, softwares (programas), aplicaciones o recursos de la web conoces que se podrían utilizar en clase de Representación y Comunicación (dibujo), Geometría descriptiva o Expresión arquitectónica?

24 respuestas

Equipos tecnológicos que los estudiantes conocen y podrían ser utilizados en Expresión Arquitectónica		
Equipos tecnológicos	Cantidad	%
Laptops	1	33.33
Tablets	1	33.33
iPads	1	33.33
PC	1	33.33

Fuente: Elaboración propia. Pregunta #7 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

*Solo se incluyen las respuestas referentes a aparatos tecnológicos y los porcentajes se calculan en base a la muestra que respondió a la pregunta: 3 estudiantes.

Los aparatos tecnológicos que los estudiantes encuestados conocen que se podrían utilizar en clase de Expresión Arquitectónica y otras de Dibujo son: el 33.33% las Laptops, el 33.33% las Tablets, el 33.33% los iPads, y el 33.33% las PC.

10. ¿Cuáles equipos tecnológicos y/o softwares de la universidad has utilizado dentro de clases de dibujo?

24 respuestas



Equipos tecnológicos de la universidad que los estudiantes han utilizado dentro de clases de Dibujo		
Equipos tecnológicos	Cantidad	%
Computadoras del laboratorio	3	50
Ninguno	3	50

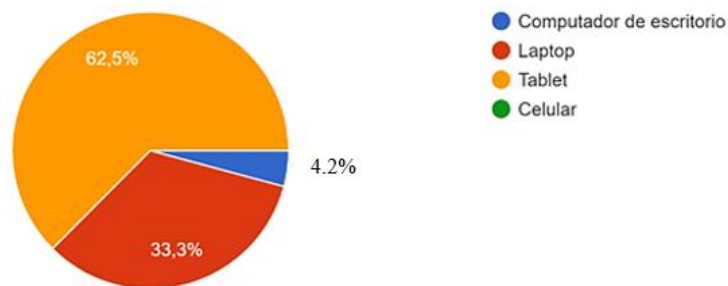
Fuente: Elaboración propia. Pregunta #10 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

*Solo se incluyen las respuestas referentes a aparatos tecnológicos y los porcentajes se calculan en base a la muestra que respondió a la pregunta: 6 estudiantes.

El 50% de los estudiantes encuestados que respondieron a esta cuestionante reconoce haber utilizado computadoras de la universidad dentro de clases de Dibujo, mientras el otro 50% indica haber utilizado ningún aparato tecnológico de la universidad dentro de clases de Dibujo.

14. ¿Qué herramienta tecnológica consideras más flexible/eficiente para la elaboración de sketches, perspectivas y volumetrías conceptuales?

24 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #14 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

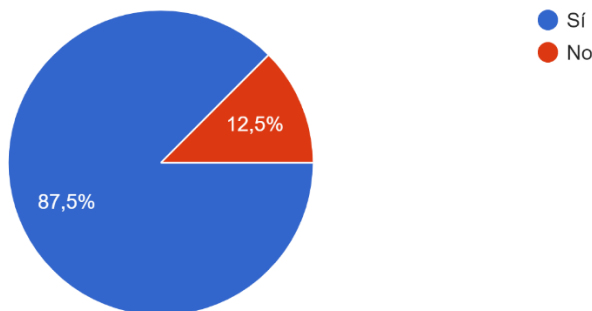
El 62.5% de los alumnos encuestados considera que la herramienta tecnológica más flexible/eficiente para la elaboración de sketches, perspectivas y volumetrías conceptuales es la Tablet. A su vez, el 33.3% considera que esto corresponde a la Laptop, mientras que el 4.2% defiende que al computador de escritorio.



Variable 7. Softwares para el Dibujo arquitectónico

5. ¿Estás a favor de que los softwares sean cada vez más utilizados para la enseñanza ya que pueden favorecer el aprendizaje?

24 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #5 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

El 87.5% de los estudiantes encuestados se muestra a favor de que los softwares sean cada vez más utilizados para la enseñanza ya que pueden favorecer el aprendizaje, mientras el 12.5% no está de acuerdo.

7. ¿Cuáles aparatos tecnológicos, softwares (programas), aplicaciones o recursos de la web conoces que se podrían utilizar en clase de Representación y Comunicación (dibujo), Geometría descriptiva o Expresión arquitectónica?

24 respuestas

Softwares, aplicaciones o recursos de la web que los estudiantes conocen y podrían ser utilizados en Expresión Arquitectónica		
Softwares, aplicaciones o recursos de la web	Cantidad	%
Autocad	18	75
SketchUp	15	62.5
Revit	9	37.5
Photoshop	5	20.83
Twinmotion	3	12.5



Archicad	2	8.33
Procreate	2	8.33
Illustrator	2	8.33
V-Ray	1	4.17
Lumion	1	4.17
Rhino	1	4.17
Etabs	1	4.17
Canva	1	4.17

Fuente: Elaboración propia. **Pregunta #7** del cuestionario aplicado a los **estudiantes. Fecha: 08-09-2022.**

*Solo se representan los resultados referentes a softwares, aplicaciones o recursos de la web.

Los softwares (programas), aplicaciones o recursos de la web que los estudiantes encuestados conocen que se podrían utilizar en clase de Expresión Arquitectónica y otras de Dibujo son el 75% Autocad, el 62.5% SketchUp, el 37.5% Revit, el 20.83% Photoshop, el 12.5% Twinmotion, el 8.33% Archicad, el 8.33% Procreate, el 8.33% Illustrator, el 4.17% V-Ray, el 4.17% Lumion, el 4.17% Rhino, el 4.17% Etabs, y el 4.17% Canva.

8. ¿Cuáles de los anteriores te gustaría que se utilicen en las clases de dibujo mencionadas de PUCMM?

24 respuestas

Softwares, aplicaciones o recursos de la web que los estudiantes conocen y les interesa sean utilizados en Expresión Arquitectónica		
Softwares, aplicaciones o recursos de la web	Cantidad	%
Autocad	7	29.17
SketchUp	5	20.83
Todos	4	16.67



Revit	3	12.5
Archicad	2	8.33
Photoshop	2	8.33
Maya	1	4.17
Procreate	1	4.17
Illustrator	1	4.17
Canva	1	4.17
Lumion	1	4.17
Nuevos softwares	1	4.17
Prefiero sean utilizados en Representación y Comunicación con los softwares	1	4.17
No tengo muchos conocimientos al respecto	1	4.17

Fuente: Elaboración propia. Pregunta #8 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

*Solo se representan los resultados referentes a softwares, aplicaciones o recursos de la web.

A continuación, los softwares (programas), aplicaciones o recursos de la web que los estudiantes encuestados conocen que se podrían utilizar en clase de Expresión Arquitectónica y otras de Dibujo y que realmente les interesa sean utilizados en clase: el 29.17% Autocad, el 20.83% SketchUp, el 16.67% todos, el 12.5% Revit, el 8.33% Archicad, el 8.33% Photoshop, el 4.17% Maya, el 4.17% Procreate, el 4.17% Illustrator, el 4.17% Canva, el 4.17% Lumion, el 4.17% nuevos softwares, el 4.17% prefiere sean utilizados en Representación y Comunicación con los demás softwares y el 4.17% no tiene muchos conocimientos al respecto y por tanto tampoco preferencias.

9. ¿Qué piensas sobre el uso en clase de softwares de dibujo?

24 respuestas

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Opinión de los estudiantes encuestados sobre el uso en clase de softwares de Dibujo

Opinión	Cantidad	%
Refuerza el aprendizaje en el área de Dibujo	6	25
Aporta a la competitividad	6	25
Mejora el uso de la tecnología	6	25
Otorga rapidez para la comunicación de ideas	3	12.5
Ayuda, simplifica y facilita el trabajo	2	8.33
Primero debe manejarse el dibujo a mano	2	8.33
Debe ser aprovechado	2	8.33
Es funcional y práctico	2	8.33
Es innovador	1	4.17
Hace de la clase más dinámica e interesante	1	4.17
Aporta a la eficiencia personal	1	4.17
Es bueno para ejemplos	1	4.17

Fuente: Elaboración propia. Pregunta #9 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

Los estudiantes encuestados tienen las siguientes opiniones sobre el uso en clase de softwares de Dibujo: según el 25%, refuerza el aprendizaje en el área de Dibujo; según el 25%, aporta a la competitividad; según el 25%, mejora el uso de la tecnología; según el 12.5%, otorga rapidez para la comunicación de ideas; según el 8.33%, ayuda, simplifica y facilita el trabajo; según el 8.33%, primero debe manejarse el dibujo a mano; según el 8.33%, debe ser aprovechado; según el 8.33%, es funcional y práctico; según el 4.17%, es innovador; según el 4.17%, hace de la clase más dinámica e interesante; según el 4.17%, aporta a la eficiencia personal; y según el 4.17%, es bueno para ejemplos.



10. ¿Cuáles equipos tecnológicos y/o softwares de la universidad has utilizado dentro de clases de dibujo?

Softwares de la universidad que los estudiantes han utilizado dentro de clases de Dibujo		
Software	Cantidad	%
Autocad	16	66.67
SketchUp	14	58.33
Revit	7	29.17
Twinmotion	5	20.83
Ninguno	3	12.5
Photoshop	2	8.33
Procreate	1	4.17
No respondieron	5	20.83

Fuente: Elaboración propia. **Pregunta #10** del cuestionario aplicado a los estudiantes. **Fecha:** 08-09-2022.

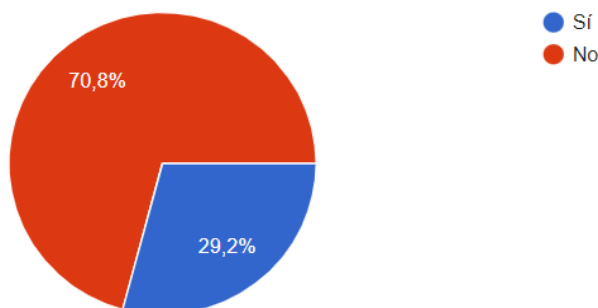
*Solo se incluyen las respuestas sobre softwares o nulo uso.

Los estudiantes encuestados reconocen haber utilizado los siguientes softwares de la universidad dentro de clases de dibujo: el 66.67% Autocad, el 58.33% SketchUp, el 29.17% Revit, el 20.83% Twinmotion, el 12.5% Ninguno, el 8.33% Photoshop, y el 4.17% Procreate. Mientras, el 20.83% de los estudiantes no respondió la pregunta.



11. ¿Algún profesor de Representación y Comunicación (dibujo), Geometría descriptiva o Expresión arquitectónica ha utilizado herramientas digitales (como sitios web, juegos virtuales, programas y aplicaciones de Tablet o celular para dibujo) para dinamizar las clases presenciales o en la plataforma?

24 respuestas



Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #11 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

Según el 70.8% de los estudiantes encuestados ningún profesor de Expresión Arquitectónica u otra asignatura de Dibujo ha utilizado herramientas digitales (como sitios web, juegos virtuales, programas y aplicaciones de Tablet o celular para dibujo) para dinamizar las clases presenciales o en la plataforma. Por su lado, el 29.2% piensa que sí.

12. De haber dicho que sí a lo anterior, ¿cuál/es? Si la respuesta fue No, escribe aquí: N/A.

Herramientas digitales (como sitios web, juegos virtuales, programas y aplicaciones de Tablet o celular para dibujo) utilizadas por profesores para dinamizar las clases de Dibujo presenciales o en la plataforma las cuales los alumnos pudieron reconocer

Herramientas digitales	Cantidad	%



Autocad	4	80
SketchUp	3	60
Revit	1	20
Twinmotion	1	20
Illustrador	1	20
Canva	1	20
YouTube	1	20
Otras	1	20

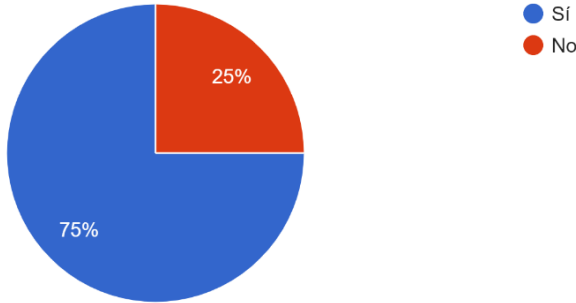
Fuente: Elaboración propia. Pregunta #12 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

*Los porcentajes se calculan en base a la muestra de estudiantes que respondió a la pregunta: 5 estudiantes.

Los alumnos encuestados que respondieron de forma afirmativa a la pregunta anterior pudieron reconocer las siguientes herramientas digitales para dinamizar las clases presenciales o en la plataforma: el 80%, Autocad; el 60%, SketchUp; el 20%, Revit; el 20%, Twinmotion; el 20%, Illustrator; el 20%, Canva; el 20%, YouTube; y el 20%, otras.

13. Principalmente si dijiste que no a lo tras anterior, ¿tienes algún interés en que los utilicen?

24 respuestas





Fuente: Elaboración propia vía Google forms. Pregunta #13 del cuestionario aplicado a los estudiantes. Fecha: 08-09-2022.

El 75% de los estudiantes encuestados confirma sí tener interés en que los docentes utilicen herramientas digitales para dinamizar las clases presenciales o en la plataforma, mientras el 25% indica que no.

4.1.1.3 Presentación de los resultados de la guía de observación

Guía de Observación

Dirección accesible a docentes y estudiantes	✓
Salón de profesores	✓
Talleres amplios	✓
Talleres con proyector	✓
Laboratorios	✓
Conexión WiFi dentro de la Escuela de Arquitectura	✓
Herramientas tecnológicas en los laboratorios hábiles para su uso	✓
Infraestructura para la instalación de nuevas herramientas tecnológicas en los laboratorios	✓

Con la visita de campo se pudo constatar que la Escuela de Arquitectura cuenta con una Dirección accesible a docentes y estudiantes, un salón de profesores, talleres amplios, talleres con proyector, 2 laboratorios con capacidad para 30 estudiantes cada uno, conexión WiFi dentro de la Escuela tanto para docentes como para alumnos, herramientas tecnológicas en los laboratorios hábiles para su uso e infraestructura para la instalación de nuevas herramientas tecnológicas en los laboratorios.



4.1.1.4 Presentación de los resultados de la Entrevista a la directora de la Escuela de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago, Rosmery Franquiz

Variable 1. Lineamientos para la integración de Tecnología Educativa

¿La universidad cuenta con un departamento o equipo de Gestión de la Tecnología Educativa (TE)?

No, pero existe el Centro de Desarrollo Profesional (CDP), el cual cuenta con una línea dirigida a la Tecnología Educativa. En este orden, el CDP asegura que los profesores estén capacitados para el uso de la Plataforma Virtual de Aprendizaje (PVA) de la universidad.

¿Sabe de algún proyecto de investigación de la universidad sobre TE?

El CDP puede proveer esa información (se les solicitó la información por correo electrónico y se les dio seguimiento, pero nunca contestaron).

¿El Departamento ha movilizado algún proyecto de investigación sobre TE?

Las investigaciones que se han realizado sobre TE corresponden a las tesis en TE que han realizado algunos docentes.

¿Cuáles son las prioridades del Departamento respecto a investigación?

Temas propios de la carrera por medio de las tesis de grado que son asesoradas, se apoyan los temas seleccionados por los docentes estudiando postgrados y doctorados, y a través del CDP se tramitan investigaciones correspondientes al Diplomado en Pedagogía Universitaria que cada profesor debe realizar. Además, varios maestros han realizado investigaciones que han sido publicadas en la revista del CDP relacionadas a Creatividad y Pedagogía.

¿Cuáles son las prioridades del Departamento respecto a presupuesto?

Se hacen solicitudes de equipamiento o software desde el Departamento al Centro de cómputos y tecnología. Las mismas son determinadas por las necesidades del momento.



¿El Departamento o alguno de sus profesores ha estado envuelto en escenarios de discusión sobre el uso de Tecnología Educativa en los procesos de enseñanza – aprendizaje?

Sí.

De ser así, ¿puede citar algunos?

Tenemos 5 profesores con maestría en Tecnología Educativa y desde realizarla han trabajado en diferentes líneas de investigación y talleres en colaboración con otras universidades.

¿El Departamento cuenta con un Plan de implementación TIC?

Eso no lo maneja de la Escuela de Arquitectura, sino el CDP y Tecnología.

¿Cuáles medidas y prácticas se asumieron durante la pandemia para poder impartir docencia en medio de aquellas circunstancias?

Se impartió clase virtualmente por medio de Microsoft Teams y posteriormente la PVA fue renovada.

¿Ustedes imparten algún curso o la carrera online?

Sí, muchas materias teóricas continúan en modalidad virtual, unas en modalidad híbrida y otras totalmente presencial.

¿Se planea ofrecer docencia de Arquitectura en formato virtual?

No, la carrera no se presta para eso, solo parte de las asignaturas.

¿Cuáles son las materias electivas del Pénsum actual?

Existen electivas de Softwares de Arquitectura y otras de Historia. También, el estudiante puede solicitar acceso a una materia electiva de otra carrera. A su vez, tenemos un programa con la universidad de Tompkins, o 'Tompkins Cortland Community College', de EE.UU., que estipula que si el estudiante cursa determinadas materias aquí y toma 2 veranos consecutivos allá, para volver y tomar otras específicas de nuestro Pénsum, esto le validaría 2 carreras al mismo tiempo, la de nuestra escuela en PUCMM y la elegida en la universidad de Tompkins.



Además, hay otros programas y talleres, como el realizado en colaboración con el Tecnológico de Monterrey donde se impartió capacitación simultánea en ambas universidades por un taller de Diseño.

¿Cuál y cuándo fue la última inversión en equipos tecnológicos que realizó el Departamento?

Hace 2 meses, en software. La licencia de los mismos es renovada cada año.

¿El Departamento tiene alguna estrategia para atraer nuevos estudiantes?

Ya el Departamento no lo hace de manera propia. La universidad se encarga de esta parte, como el Open Week, la bienvenida de los jóvenes de nuevo ingreso, y actividades de promoción durante el año.

¿Ustedes recogen alguna data o retroalimentación sobre las tendencias o preferencias de sus estudiantes sobre los métodos de enseñanza que reciben o quieren recibir?

Está en agenda una encuesta a los egresados, que está lista, la cual se aplicará para hacer un diagnóstico de lo que han aprendido, qué han encontrado en la calle, qué les ha beneficiado y qué no, qué creen que deberían aprender o les hace falta y cómo ven a la Escuela.

¿El Departamento es consciente de si los docentes emplean alguna Tecnología Educativa en clase aparte de los computadores, proyectores o la plataforma?

Eso lo revisa el CDP.

¿Usted es consciente de cuáles son estas herramientas o recursos?

Cada materia debe tener un mínimo de elementos de uso en la PVA para cada asignatura. Mientras, en clase se utilizan los softwares instalados en nuestros equipos del laboratorio.

¿Sabe si los docentes colaboran entre sí para decidir y ejecutar una u otra metodología o práctica para impartir docencia?



Sí, al inicio de cada período los docentes se reúnen y planifican en base al programa y la cantidad de clases.

¿Usted ha planteado algún lineamiento a seguir en particular a los docentes sobre el uso de la Tecnología Educativa dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje?

No, porque las cátedras son independientes y la universidad no dicta cuáles métodos pedagógicos emplear. Los programas de las asignaturas son los que cuentan con lineamientos sobre las competencias que los profesores deben procurar que los alumnos desarrollen. Por otro lado, el CDP da seguimiento al uso docente de la PVA y a los resultados de la evaluación que realizan los estudiantes de sus profesores al final de cada período.

¿Cuáles pasos hacia la innovación ha dado el Departamento en los últimos años?

Las capacitaciones recibidas por los docentes: Diplomado en Moodle, diplomado en BlackBoard, cursos sobre diferentes mecanismos de enseñanza.

¿Qué novedades usted proyecta que tendrá la Escuela de Arquitectura en los próximos 5 años?

Es posible que se disminuya la cantidad de computadores y se provea más softwares a los estudiantes dentro de la Escuela de Arquitectura. Por su parte, la universidad podría proveer toda la bibliografía de las materias en formato digital, lo que prevendría la compra de libros físicos para la biblioteca. A su vez, está en conversación proveer a los alumnos con necesidades especiales material didáctico en el formato adecuado para ellos, como

audiolibros para los que tengan dificultades visuales, dirigiéndonos a ser una universidad con entornos virtuales inclusivos.

Variable 2. Capacitación docente recibida para el uso de Tecnología Educativa



¿Cuáles capacitaciones se han realizado a docentes de Arquitectura sobre el uso de TE?

- Maestría en Tecnología Educativa para algunos profesores.
- Diplomado en Pedagogía Universitaria para todos los profesores, el cual incluye un módulo para el uso de la PVA.
- Curso con Blackboard Academy, la MESCyT y el Instituto del Caribe para algunos docentes.
- Cursos de Moodle, que aporta al uso de la PVA, para los profesores interesados.

¿Desde cuándo?

Desde el 2003 o 2004.

¿En cuántas ocasiones?

El Diplomado en Pedagogía Universitaria se realiza una vez.

El curso de Moodle es impartido durante 2 períodos al año.

¿Existe algún mecanismo de seguimiento o evaluación que determine el impacto de dichas formaciones en las prácticas educativas de sus docentes?

No directamente, pero al final de cada período los estudiantes evalúan el desempeño de los profesores. Además, los alumnos que tienen alguna inconformidad sobre este aspecto lo comunican a la dirección de la escuela cuando lo creen necesario.

Variable 3. Uso de Tecnología Educativa

¿El Departamento recaba información sobre el uso de la plataforma virtual en docencia de materias de Arquitectura o motiva usos docentes determinados de la misma?

No. Pero sabemos que los docentes usan Whatsapp, la PVA, Teams, aplicaciones de Lean visión dentro de Teams para combinar escritos con dibujo, los softwares instalados en los laboratorios, y algunos usan Vectorworks.



Variable 6. Herramientas de Tecnología Educativa

¿Cuáles y cuántos equipamientos tecnológicos tienen disponibles para su uso durante las clases?

Cada laboratorio tiene como 30 computadores con diversos softwares instalados para su uso en clase, además de los proyectores disponibles en todos los laboratorios, talleres y aulas.

Variable 7. Softwares para el Dibujo arquitectónico

¿Cuáles son los softwares que se enseñan actualmente?

Autocad, Revit, Photoshop, SketchUp y Lumion.

4.1.2 Análisis de los resultados

“El análisis de datos implica una revisión a profundidad de cada parte de un conjunto para entender su estructura e interpretar su funcionamiento” (Ortega, 2022, párr. 4). Para realizar un buen análisis de los resultados, estos deben ser descritos de modo claro y realista, mientras se analiza “cómo se relacionan los datos con los sujetos del estudio” (Ortega, 2022, párr. 12). A continuación, se dispone el análisis de los resultados de esta investigación a partir de la información recolectada y previamente clasificada por variables, las cuales fueron establecidas al inicio de esta tesis.

Variable 1. Lineamientos para la integración de Tecnología Educativa

Según los datos recolectados, la gestión de la Escuela de Arquitectura deja al criterio de los profesores los medios y métodos pedagógicos a emplear para la docencia bajo el entendimiento de que las cátedras son independientes. Tampoco existe un plan de

implementación TIC, investigaciones en TE dirigidas o promovidas por la Escuela, ni prioridades definidas sobre el uso de TE en clase.



La utilización de TE no es considerada prioritaria en la Escuela, aparte de lo que corresponde a la enseñanza oficial de los softwares de Arquitectura de los cuales disponen y el uso de los computadores de los laboratorios para ello, y, en general, es manejada directamente por el Centro de Desarrollo Profesional (CDP) de la universidad, el cual se enfoca en las capacitaciones de los docentes, cursos extra, el uso regular de la PVA y las evaluaciones estudiantiles del profesorado cada período. Por lo tanto, en PUCMM-STI no se determinan de forma clara y formal pautas de implementación TIC didáctica e innovadora a seguir desde la dirección de la Escuela de Arquitectura.

De forma puntual, la proyección/tendencia de la directora de la Escuela, vigente al momento de la entrevista, sólo se inclinaba hacia la adquisición de softwares para el estudiantado y la reducción de computadores en los laboratorios. En este sentido, los softwares son los que se han ampliado en términos de opción u oferta para su uso, en contraste con los computadores que siguen siendo los mismos desde hace muchos años, aunque llevan un buen mantenimiento sostenido. A su vez, se presta más atención a las competencias que se deben desarrollar que a los medios empleados para asistir la materialización de los objetivos de aprendizaje correspondientes.

Por otro lado, la virtualidad de las clases no se ha descontinuado por completo, dándole apoyo a los docentes de materias teóricas para efectuar enseñanza en esa modalidad y dejando la apertura a clases híbridas cuando sea necesario para otras asignaturas. Asimismo, luego del cambio de Pénsum, algunas asignaturas pasaron a ser electivas y otras fueron agregadas, como Arquitectura y Sostenibilidad, Arquitectura Energía Cero, Arquitectura Efímera, Tendencias y Problemáticas de Arq. Actual y Dirección de Arte. Por lo tanto, esta parte de la oferta académica se ha ampliado y diversificado.

Todas estas informaciones recabadas con la entrevista a la dirección de la Escuela de Arquitectura develan que desde la universidad como institución no se cuenta con lineamientos formales claros para la integración de Tecnología Educativa innovadora. Por



lo tanto, su influencia en el uso de TE en los distintos departamentos está limitado a conocimientos particulares transmitidos en capacitaciones específicas y un tanto repetitivas (que más que nada han de actualizar a los profesores nuevos), con énfasis mayor en los sistemas de la universidad, como la Plataforma Virtual de Aprendizaje. Aunque el uso de esta no es nada nuevo.

Por otro lado, se puede asumir que los materiales didácticos digitales que se proveen al estudiantado han incrementado tras la pandemia del COVID-19 y lo seguirán haciendo, dado los intereses planteados por la directora de ampliar estos recursos y las bases de datos virtuales de la biblioteca. Esto aporta a la sostenibilidad de la PUCMM, con la reducción del uso de papel, gracias a la digitalización de procesos acogida para el uso de la PVA, y la acogida de nuevas formas de intercambio de recursos para la enseñanza. Por otra parte, al cuestionar a los maestros si han estado envueltos/as en escenarios de discusión sobre el uso de Tecnología Educativa en los procesos de enseñanza – aprendizaje, la mayoría de ellos (el 83.33%) reveló que no, por lo que el involucramiento en espacios de diálogo, reflexión y colaboración al respecto hace falta. Mientras, el resto de los docentes que afirmó haber estado envuelto en dichos escenarios lo atribuyó a encuentros de capacitación iniciados por la universidad.

En este sentido, como se resalta en el artículo del portal web Binario (2019), la participación tanto de docentes como estudiantes y cualquier profesional en congresos o eventos y espacios de discusión relacionados ayudan a obtener nuevos conocimientos respecto a la temática que tratan y a conocer tendencias actuales, así como ejemplos de casos de éxito de personas o empresas a nivel local, nacional e internacional.

Así, se logra de una forma orgánica y enriquecedora aprendizaje significativo de aporte a la forma propia de ejercicio profesional. Entonces, la evidencia confirma la necesidad de espacios más profundos y abiertos de socialización sobre el uso de Tecnología Educativa de manera interna, así como el involucramiento del personal docente en foros, congresos o seminarios que cubran temas de Tecnología Educativa, adicionalmente a cualquier capacitación.



Como se observó que los docentes cuentan con un salón de reuniones, podría aprovecharse este espacio físico para intercambiar informaciones y experiencias adquiridas tanto fuera de la universidad como dentro de sus prácticas educativas. Así se despertaría el interés de los colegas por adquirir los mismos efectos en sus hábitos de enseñanza sus resultados.

A su vez, como todos los docentes afirmaron que existe colaboración entre aquellos que imparten la misma asignatura para decidir y ejecutar una u otra metodología o práctica para impartir docencia, se puede considerar que sus medios de enseñanza e iniciativas para generar innovación también pueden ser planificados como equipo, compartidos y facilitados por todos, creando una coherencia potenciadora de aprendizaje para todos los estudiantes por igual.

A pesar de que se vislumbra que imperan las metodologías tradicionales en sentido general, cabe destacar que durante la pandemia algunos profesores utilizaron softwares para la corrección de trabajos en formato PDF, intensificaron el uso de la plataforma virtual y de medios para realizar videoconferencias, mientras uno de los encuestados motivó a sus alumnos al uso de tabletas digitales para graficar.

Entonces, la diversidad de opiniones e iniciativas particulares sobre el uso de TE puede ser explotado en mayor nivel si se socializan estos temas entre profesores, así como la diversidad de opciones aplicables en la Escuela de Arquitectura aún inexploradas. Esta es una fortaleza que debe ser aprovechada para activar más la innovación y la visión futurista de la Escuela desde su gestión.

En este sentido, el hecho de que el 33.33% de los profesores no tenga detalles que ofrecer sobre los lineamientos trazados por la dirección de la Escuela de Arquitectura para que ellos integren Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica deja a la vista una debilidad. A pesar de que uno de los docentes destaca la colaboración entre profesores que la



dirección promueve, otro de ellos comprende como pauta para el uso de TE la disponibilidad de tecnología en la universidad/Escuela, reconociendo a su vez que

algunos recursos están desactualizados. Situaciones que tienen solución si se gestionan desde la raíz.

En adición, cabe destacar que los docentes pudieron distinguir que perciben otros dos lineamientos de la gestión que apoyan la integración TIC en la asignatura, los cuales comprenden solicitar la instalación de softwares de vanguardia para los laboratorios y capacitación en nuevos softwares especializados en Dibujo. En este sentido, se denota el valor que se otorga a los softwares para el desarrollo académico de los estudiantes de Arquitectura, factor que también es muy valorado por el estudiantado.

Variable 2. Capacitación docente recibida para el uso de Tecnología Educativa

Respecto a la capacitación docente, a algunos profesores se les ha facilitado Maestría en Tecnología Educativa y Maestría o Diplomado en Pedagogía Universitaria dentro de la misma universidad. A su vez, se ha instruido a los profesores para el uso de la PVA/Moodle, Campus Solutions, Web Site, Microsoft Teams, Blackboard, y otros cursos dentro del tema de tecnología y docencia. Sin embargo, no todos los maestros han recibido el mismo nivel de formación en Tecnología Educativa.

Entonces, dado el alto nivel de independencia de las planificaciones y actividades del Centro de Desarrollo Profesional (CDP), se denota una limitada influencia de sus objetivos de formación sobre lo que se ejecuta en las aulas, o por lo menos, al distinguirse la escasez de lineamientos actuales, lo que sucede podría deberse a que las aspiraciones del CDP son poco ambiciosas y no van al mismo ritmo que los avances tecnológicos y sus proyecciones a futuro para la Educación. Por lo tanto, sus planes de capacitación no tienen mayor alcance y relevancia. También, los mismos requieren revisión para su especialización, ya que cada carrera requiere distinto nivel de competencias TIC y manejo de distinto tipo de herramientas y recursos.



Así, se comprende que los lineamientos que el CDP define, así como el análisis de Data que realizan (encuesta sobre el desempeño docente y monitoreo de uso de la PVA, etc.) debe ser analizado y compartido con la directiva de los Departamentos de cada carrera

universitaria. Esto activaría nuevas y más productivas discusiones sobre el futuro de la implementación de TE y las capacitaciones y lineamientos correspondientes.

Centralizar tanto la información y no abrir el análisis de datos hacia los indicadores que algunos modelos internacionales ya contemplan crea el riesgo de dejar elementos importantes fuera, lo cual a su vez entabla capacitaciones incompletas y menos eficientes. Por ejemplo, el marco conceptual que propuso la UNESCO en 2008 para la capacitación docente en TIC:

Permite asegurar que la infraestructura nacional y local, la cultura, el contexto y otros factores, sean considerados al momento de diseñar los programas educativos para los docentes y otros profesionales involucrados en estos programas. Esta propuesta hace hincapié en que sería un error seleccionar partes aisladas o simplemente copiar este marco sin haber comprendido cómo se desenvuelve cada aspecto como parte de un todo. (Salcedo, 2018, p. 5)

Tomar en consideración estas referencias y fundirlas con aspectos intrínsecos del contexto particular que se gestiona potencia el aprendizaje significativo en el profesorado y los efectos del resultado de sus capacitaciones.

Variable 3. Uso de Tecnología Educativa

Referente a la Plataforma Virtual de Aprendizaje de la universidad, tanto docentes como estudiantes consideran valioso su uso. Sin embargo, siendo la PVA un espacio idóneo para el uso de herramientas digitales de sitios web para dinamizar las clases teóricas de Dibujo, ya sea de forma asincrónica o accediendo desde las clases presenciales, el 66.67% de los docentes aseveró no haber hecho uso de estos recursos. Al respecto, los profesores que indicaron lo contrario no ofrecieron detalles significativos o mencionaron



softwares de arquitectura, no incluidos en las opciones a las que se refiere la pregunta, y a YouTube.

En este contexto, más de la mitad de los alumnos afirma haber estado en alguna clase de Dibujo donde se utilizase la tecnología como principal medio educativo, mientras el

resto lo desmiente. Allí, las respuestas positivas pueden haberse estado refiriendo a la asignatura de Representación y Comunicación I y II, en las cuales se trabaja el dibujo/diseño desde los programas de diseño arquitectónico que están instalados en las computadoras de los laboratorios de la Escuela de Arquitectura.

Por otro lado, sobre los usos específicos que los docentes encuestados realizan de la tecnología que emplean en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica, se develó que todos utilizan vídeos educativos o tutoriales; muchos realizan proyección de presentaciones; más de la mitad emplea la tecnología como medio para buscar informaciones o ejemplos, impartir clases virtuales, hacer explicación práctica de temas (por los medios acostumbrados o por nuevos) y revisar la PVA.

A su vez, el 50% de los maestros hace uso de otros recursos multimedia adicionales y en menor medida se emplean la gamificación o ejercicios en línea. Mientras, la minoría utiliza formularios de evaluación para aplicar a los estudiantes. Entonces, queda claro que el recurso más popular son los audiovisuales de YouTube, una web de muy fácil acceso con un sin fin de información disponible, y luego la proyección de presentaciones. Estos a su vez siguen siendo los de más fácil uso y están entre los más tradicionales de la lista.

En este orden, se pudo distinguir un gran peso de los lineamientos de la dirección de la Escuela en materia de uso de Tecnología Educativa, por lo que bastante de la realidad práctica actual es un resultado de cómo se maneja este aspecto. En segundo lugar, los profesores ejecutan las metodologías y medios que según ellos mismos entienden les aportan para el logro de los objetivos de aprendizaje, mientras la mitad de ellos se limita



a los recursos tecnológicos que ya conoce y maneja. Esto devela falta de exploración de opciones y novedad.

En último lugar de nivel de influencia, el uso TIC dentro de los procesos de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica depende de las herramientas y recursos disponibles en la Escuela de Arquitectura. Así, es importante resaltar el gran

potencial de influencia respecto al uso de TE que posee la Gestión. Por lo tanto, queda demostrado que este es el punto de partida más relevante para cualquier iniciativa de innovación e implementación de TE en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica y otras.

Como indican las conclusiones de un artículo de Romero et al. (2018) “la identificación y gestión adecuada de las capacidades de innovación permitirá obtener las ventajas competitivas necesarias para el sostenimiento organizacional, la diferenciación y el fortalecimiento de la relación universidad-empresa” (p. 87). Por lo tanto, debe partir desde la gestión administrativa de la universidad y luego de la gestión del Departamento fomentar la capacidad de innovación al interior de la institución y sus aulas. Indudablemente, esto ha de requerir el auge del uso de la Tecnología Educativa de modo innovador por parte de los docentes.

Adicionalmente, cabe destacar que al 100% de los estudiantes encuestados les gusta utilizar dispositivos electrónicos para facilitar actividades relacionadas a sus estudios. Entonces, la apertura de su parte ya existe, sobre todo después de venir aprovechando las ventajas de la TE desde su entorno educativo preuniversitario.

Por otro lado, los mismos docentes aportaron ideas muy interesantes cuando se solicitó indicar, en caso de que tuvieran que hacer una propuesta a la Escuela de Arquitectura, cuáles herramientas o recursos tecnológicos postularían como más idóneos para implementar en la enseñanza de asignaturas de Dibujo. Ante dicha solicitud se recolectaron las siguientes sugerencias: instalar pizarras digitales interactivas, actualizar los equipos y contar con otros softwares orientados a la realidad virtual y metaversos,



adquirir Tablets y laptops táctiles, así como que todos los estudiantes tuvieran el mismo nivel de acceso a herramientas digitales y más salones tecnológicos para clases y para uso constante de los estudiantes.

Estas propuestas internas son definitivamente fuente de ideas que requieren ser expuestas, investigadas, analizadas e integradas entre los temas principales de las reuniones entre el Comité de docentes y la dirección de la Escuela. No hay duda de que

su acogida y seguimiento habría de potenciar la capacidad de innovación de la enseñanza de Arquitectura en la institución, partiendo de su estudio y aplicación en la asignatura de Expresión Arquitectónica.

Variable 4. Frecuencia de uso de Tecnología Educativa

La frecuencia de uso de herramientas y recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje va de realizarse 'regularmente' a 'siempre', según lo indicado por los docentes. Consideraciones que pueden estar mostrando una sobre estimación del uso que realmente se da, partiendo de otros datos recabados en esta investigación. Por su parte, las razones que determinan dicha frecuencia se supeditan a la percepción particular del profesor/a sobre la idoneidad de la misma en todos los casos. Mientras, más de la mitad aseveró que dicho uso depende de posibilidades particulares y la mitad de ellos expresó que sigue los lineamientos de la Dirección de la Escuela en ese sentido o lo acordado con otros maestros.

Aquí nuevamente, resalta la importancia de la coordinación y el énfasis con que se dialogue y profundice en estos temas en las conversaciones Dirección-Docentes. Asimismo, sería de gran ayuda la familiarización con estos tópicos por parte de los docentes como equipo, para que, bajo el conocimiento de la diversidad de opciones de la TE y el entendimiento de sus beneficios, su frecuencia de uso pueda aumentar. A su vez, es importante que el cuerpo docente tenga presente que en la medida en que se emplee la Tecnología Educativa para enriquecer los procesos de enseñanza –



aprendizaje, así será la “adaptación a la demanda de competencias tecnológicas del campo laboral” (Tirado & Roque, 2019, p. 43) por parte de los egresados de la Escuela de Arquitectura.

Variable 5. Interés docente en la Innovación Educativa

Todos los docentes consultados emitieron opiniones positivas sobre la integración de Tecnología Educativa en clase, destacando los beneficios satisfactorios que provee. A su

vez, se resaltó que dada la generación a la que pertenecen los estudiantes actuales, la tecnología es parte vital de su entorno y su lenguaje. Por igual, varios maestros coincidieron en puntualizar el valor de su uso en la enseñanza para el desarrollo de competencias digitales que hagan de los egresados entes más competitivos profesionalmente.

Asimismo, el 66.67% de los docentes encuestados tiene algún interés en utilizar herramientas digitales de sitios web, aplicaciones del celular o de iPad/Tablet en clases de Dibujo. En ello se destaca su interés en el aprendizaje especializado de determinado software (Revit) y una herramienta digital aún no disponible en la Escuela (tablero digital interactivo). Así, se distingue la inclinación de los maestros no solo por el popular recurso de los softwares para Arquitectura, sino también por las herramientas físicas electrónicas que faciliten la enseñanza y la interacción profesor-estudiante. A su vez, a pesar de que se conservan prácticas educativas tradicionales, se denota la apertura hacia la novedad, lo cual es muy importante, pues los cambios requieren de disposición, visión, flexibilidad y adaptación.

Por otra parte, bajo el entendimiento de que la definición de líneas de investigación dentro de la Escuela de Arquitectura ha de ir reflejando las inquietudes de los gestores y marcando precedentes para la introducción de cambios que encaminen a la innovación educativa sostenida, se consultó a los docentes sobre los campos de TE que requieren investigación por parte de la Escuela de Arquitectura donde fueron identificados:



metaverso, realidad virtual, tecnologías interactivas, impresiones 3D, cambio de tecnología de proyección vía pantalla para no utilizar proyectores y digitalización del dibujo "a mano".

Estas opciones revelan que los docentes conocen diversas tecnologías que serían de gran utilidad e innovación si se lograra indagar sobre su factibilidad, aplicabilidad y utilidad para las asignaturas, como Expresión Arquitectónica. Siendo esta una de las primeras y más básicas materias de la carrera, hacer pruebas piloto en sus grupos

arrojaría informaciones muy interesantes y valiosas para subsiguientes estudios, propuestas e innovaciones.

En este contexto, la opinión de los estudiantes es trascendental, pues son los que vendrían a validar/acoger o no nuevas implementaciones. En ese sentido, la encuesta realizada demuestra que el gran 91.7% del alumnado de la asignatura de Expresión Arquitectónica resalta como importante la innovación en el ejercicio de la docencia. Sin embargo, la mayoría remarcó que los profesores de Expresión Arquitectónica no les han preguntado sobre recursos de la web, de Tablet o de celular que puedan emplear para dinamizar las clases. En contraste, el 66.67% de los maestros de Expresión Arquitectónica postula lo contrario.

Esta disparidad de opiniones refleja falta de comunicación clara y factible entre los docentes y los estudiantes, además de que la intención docente no se ha traducido hacia acciones que sean percibidas como fueron ideadas. A su vez, coleccionar y analizar la opinión estudiantil de la Escuela de Arquitectura no debería solo delegarse a las gestiones que realice el CDP luego de las evaluaciones de fin de período, sino que a nivel de la Escuela y de Asignatura resulta de valor cualquier iniciativa que genere inclusión y sentido de pertenencia en los estudiantes sobre la enseñanza que reciben. De hacerse así su motivación, compromiso y avance serían mayor, además de que ellos mismos serían puente a la innovación dentro de la Escuela de Arquitectura.



La UNESCO en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI determinó que las instituciones de educación superior deben formar a los estudiantes para que se conviertan en ciudadanos bien informados y profundamente motivados, provistos de un sentido crítico y capaces de analizar los problemas, buscar soluciones para los que se planteen a la sociedad, aplicar éstas y asumir responsabilidades sociales. (Arias et al., 2018, párr. 11)

Entonces, como las problemáticas y necesidades sociales van mutando constantemente, aunque se conserven deficiencias generales repetitivas, las formas en las que se abarcan deben ser novedosas. Asimismo, los arquitectos están expuestos continuamente a

proyectos con retos particulares y parte del proceso de enseñanza dirigido por sus maestros es buscar nuevas formas de exponerlos a la realidad para ayudarlos a ver cada vez con mayor profundidad y pertinencia los casos que enfrentan.

En este orden, la mejor forma de que el camino a este fin sea exitoso y cada vez más motivador es construir ambientes educativos innovadores, donde el estudiante sea fuente del cambio, aportando ideas y retroalimentación libre sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje dentro del que se encuentra inmerso. Por lo tanto, mirar al estudiantado con respeto y hacer equipo con él facilitaría lograr mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica y sus resultados, así como su dinamismo y capacidad de aporte futuro.

Variable 6. Herramientas de Tecnología Educativa

Respecto a las herramientas tecnológicas que ofrece la Escuela de Arquitectura para su uso, los docentes mencionaron los ordenadores de los laboratorios, pantallas y proyectores, mientras que los estudiantes solo indicaron los computadores de los laboratorios. Esta diferencia puede deberse a que en Expresión Arquitectónica no son comunes las exposiciones o proyecciones por parte de los alumnos. Respecto a estos



datos, es notorio que las herramientas tecnológicas de la Escuela mantienen un estado estático sin renovación o diversificación.

Por otra parte, al indagar sobre la opinión de profesores y alumnos sobre la herramienta tecnológica más flexible/eficiente para la elaboración de sketches, perspectivas y volumetrías conceptuales, salta a la vista la disparidad de percepciones. Así, los docentes se inclinan por los computadores de escritorio 4 veces más que los alumnos y por las laptops 2 veces más que ellos. Por su parte, los estudiantes prefieren las Tablets para estos fines en una medida mayor a 3 veces más que los docentes.

Entonces, aquí destaca la tendencia juvenil hacia las nuevas tecnologías. Su apertura, exploración y valoración de estas herramientas debe ser tomada en cuenta y

aprovecharse a la hora de evaluar y aplicar novedades e innovación en los procesos de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica.

De manera particular, el reconocimiento que se denotó entre docentes y estudiantes de la pertinencia del uso de Tablets para clases de Expresión Arquitectónica y Dibujo evidencia que esta es una valiosa opción de integración tecnológica para los procesos de enseñanza – aprendizaje de estas asignaturas. Adicionalmente, el uso de Tablets/iPad en el aula trae múltiples beneficios, como los siguientes: facilitan la participación; introducen autenticidad y autonomía; promueven la creatividad, la comunicación y la inclusión; habilitan la evaluación en línea; construyen relaciones con los maestros (Martin, 2019).

Esto se evidencia con la facilidad de aplicar técnicas de trabajo colaborativo, investigación y evaluaciones teóricas en clase, discusión de temas de los que se pueden hacer anotaciones digitales para compartir, así como el uso de herramientas y recursos digitales que dinamicen y diferencien las clases. Asimismo, al utilizar aplicaciones de Dibujo directamente en estos equipos permite desarrollar competencias digitales, contar con un



compendio de sketches digitales guardados de forma segura en archivos o en la nube, al igual que las correcciones docentes para consultar en cualquier momento.

Variable 7. Softwares para el Dibujo arquitectónico

Según las informaciones recibidas, ninguno de los profesores ha dado uso a aplicaciones del celular para arquitectos para dinamizar o aportar a las clases de Expresión Arquitectónica presenciales y la mayoría de ellos tampoco ha dado uso a aplicaciones de iPad o Tablet en dichos cursos. Esto muestra que además de que la Escuela sólo cuenta con ordenadores y no guía las metodologías a implementar en las clases, los maestros tampoco han incursionado en el uso de nuevas aplicaciones propias de los dispositivos pertenecientes a los estudiantes, fuera de la tradicional laptop. Al respecto, solo un/a docente (16.67% del profesorado encuestado) pudo indicar que permite y estimula en los estudiantes el uso de aplicaciones como Home Design 3D y Autodesk Sketchbook.

En este sentido, el 70.8% de los alumnos validó que ningún profesor de Expresión Arquitectónica u otras materias de Dibujo ha utilizado herramientas digitales (como sitios web, juegos virtuales, programas y aplicaciones de Tablet o celular para Dibujo) para dinamizar las clases presenciales o en la plataforma. Una parte de quienes expresaron lo contrario confundieron la pregunta señalando softwares de diseño o exteriorizaron los siguientes medios: Twinmotion, Canva, Illustrator y YouTube. Sin embargo, la mayoría de los discentes tienen interés en que se utilicen este tipo de recursos multimedia, siendo claro que su curiosidad y atención por las clases aumentaría de ser así.

En ese tenor, el alumnado demuestra conocer más softwares que recursos en general, tanto tradicionales como más actuales. Por ejemplo: Autocad, Revit, SketchUp, Rhino, ArchiCad, Lumion, V-Ray, Photoshop, Illustrator, Procreate y Twinmotion. Entre estos, de los que aún no se imparte clase formalmente, el estudiantado quisiera que se utilizara los siguientes: Lumion, Procreate, Maya, ArchiCad, Illustrator y adicionalmente Canva.



Archicad es un software de diseño 3D; Maya y Lumion programas usados para renderizado y animación; Canva una aplicación para crear presentaciones, banners, portafolio o material publicitario; Illustrator un software de ilustración; y Procreate es una aplicación de dibujo y animación para iOS y iPadOS. Estos recursos tan variados respecto a sus posibilidades de uso a lo largo de todo el proceso de diseño demuestran el gran interés del estudiantado en el aprendizaje y uso de softwares para arquitectos. Además, se denota un alto nivel de conciencia sobre su potencial y la relevancia de las competencias digitales dentro de la carrera para convertirse en profesionales competentes y competitivos.

En contraste, los softwares que se enseñan actualmente en la Escuela de Arquitectura son Autocad, Revit, SketchUp y Photoshop. Cabe destacar, que los computadores de los laboratorios de la Escuela tienen algunos softwares extra disponibles que no forman parte oficial del Programa.

En este contexto, la mayoría de los alumnos están a favor de que los softwares sean cada vez más utilizados para la enseñanza, ya que pueden favorecer el aprendizaje.

Asimismo, todos los estudiantes encuestados tienen opiniones favorables sobre el uso en clase de softwares de Dibujo.

Dichos miramientos apuntan a su aporte a la reducción de tiempos, las facilidades que su manejo traería al ejercicio profesional, la optimización que posibilita para la comunicación gráfica, la comodidad y la reducción de materiales que representa, la eficiencia e innovación que genera, su funcionalidad y practicidad, el refuerzo que implica para las habilidades del área de Dibujo, su valor para la adquisición de competencias y aprendizaje, el dinamismo e interés que provoca por las clases y su importancia para la adaptación a estos tiempos en los que la tecnología es cada vez más imprescindible.

Tomando en cuenta que las “técnicas de expresión digital, en un futuro cercano, pasarán a predominar, debido a la acelerada globalización y al predominio de las nuevas tecnologías” (Bohórquez et al., 2019, p. 108), la Escuela de Arquitectura de PUCMM-STI



requiere abrir un espacio de discusión al respecto y puede valerse de los datos de esta tesis para plantear un proyecto innovador para anticipar y liderar cambios en la enseñanza del Dibujo y la Expresión Arquitectónica.

CONCLUSIONES

Luego de presentar y analizar los resultados de esta investigación tras aplicar de los instrumentos correspondientes, se procederá a exponer las conclusiones de este estudio. Las mismas estarán organizadas respecto a los objetivos de investigación de esta tesis:

Objetivo específico #1. Clarificar los lineamientos trazados por la dirección de la Escuela de Arquitectura para que los docentes integren Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.

A partir de las informaciones recabadas, se concluye que los lineamientos definidos por la dirección de la Escuela de Arquitectura respecto al uso de Tecnología Educativa, se enfocan en la disposición y enseñanza de softwares, que oficialmente forman parte del

plan académico de otras asignaturas que no son Expresión Arquitectónica y se encuentran disponibles en los computadores de los 2 laboratorios, así como en la capacitación docente para ello, la utilización de los equipos tecnológicos de la Escuela y el uso de la PVA (la cual no es monitoreada por la Dirección).

La inclinación de la Gestión es la de proveer a los alumnos de las competencias necesarias para el manejo de programas de diseño, entendiendo que las metodologías a implementar para ello deben ser controladas directa e independientemente por los profesores de forma particular o conjunta.

La dirección no dirige discusiones, investigaciones o planes concretos respecto a la implementación TIC en la Escuela. Además, su rol en la adquisición de recursos tecnológicos se limita a la de socialización de las necesidades vigentes en conjunto con



los profesores para luego hacer las solicitudes de lugar a las instancias encargadas de los fondos necesarios para su ponderación y negociación/aprobación final. Entonces, la desconexión existente entre la Dirección de la Escuela y el CDP, quienes realmente dan seguimiento a las integraciones de TE, desempeño docente y capacitación, además de los trámites burocráticos para la inversión en TE innovadora, genera barreras para las iniciativas internas.

Independientemente de esto, los docentes de la misma asignatura realizan planificación conjunta para seleccionar futuros métodos para la enseñanza, lo cual es un espacio importante para el planteamiento de la necesidad de innovación imperante, en beneficio del logro de mejores resultados y la motivación del estudiantado. Por igual, los espacios del salón de reuniones y las juntas con la gestión son los espacios idóneos para profundizar en las experiencias que se desean crear y las ventajas que agrega la TE a dichas intenciones. Por su parte, las herramientas electrónicas dispuestas para su uso en la Escuela denotan necesitar de actualización.

Objetivo específico #2. Verificar las capacitaciones recibidas por los docentes para el uso de Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.

Como soporte a la formación base de los profesores que se integran al cuerpo docente de la Escuela de Arquitectura, la universidad ha ofrecido la posibilidad de realizar dentro de sus instalaciones la Maestría en Tecnología Educativa o en Pedagogía Universitaria, por lo que algunos docentes cuentan con dichos títulos y conocimientos. Adicionalmente, el CDP ha gestionado distintas capacitaciones con aporte directo al desarrollo de competencias digitales y son las siguientes: PVA/Moodle, Campus Solutions, Web Site, Microsoft Teams, Blackboard, y otros cursos dentro del tema de tecnología y docencia.



Sin embargo, las capacitaciones opcionales generan disparidad en el nivel de formación de un maestro y otro, así como la capacidad o grupo destino de algunas formaciones. Además, se denota la necesidad de trabajo en comunión entre el CDP y las direcciones departamentales de las distintas carreras de la universidad, por lo que compartir información y definir planes de implementación y capacitación TIC en conjunto es apremiante.

Objetivo específico #3. Distinguir el uso que le dan los docentes a la Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.

Según el 58.33% de los estudiantes encuestados, los docentes han empleado alguna vez la tecnología como principal medio educativo, aunque el resto revela que no se han aprovechado las diversas opciones que ofrecen muchos sitios web para dinamizar las clases de Expresión Arquitectónica.

Por otra parte, la totalidad de los profesores ha utilizado vídeos educativos o tutoriales y ha hecho proyección de presentaciones en clase; más de la mitad se ha valido de la tecnología para la búsqueda de informaciones o ejemplos, para sustentar la virtualidad de algunas clases, para explicar de forma práctica los temas (por medios comunes o

nuevos) y para revisión de la PVA. Mientras, otra parte de ellos ha probado distintos recursos multimedia y una menor proporción ha aplicado gamificación y ejercicios o evaluaciones digitalmente.

En general, tanto para estudiantes como para docentes el uso de la PVA agrega valor, aunque no se resaltan usos diversos o innovadores de la misma. En este contexto, los limitados lineamientos para el uso de las TIC, el conformismo sobre lo que ya funciona para los fines o para lo que se posee conocimiento, tanto como las herramientas y recursos que ofrece la Escuela, son los factores que influyen en el uso vigente de TE en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica.



Por otro lado, reforzando la necesidad del uso de Tecnología Educativa innovadora para la enseñanza de Expresión Arquitectónica, pudo resaltar que absolutamente todos los alumnos gustan del uso de dispositivos electrónicos para facilitar actividades relacionadas a sus estudios, sin contar con su nivel de conciencia sobre los aportes tecnológicos a la Educación ya mencionados en otros apartados.

Paradójicamente, los maestros no ignoran los recursos disponibles en la TE para la Expresión Arquitectónica y fueron capaces de exponer las siguientes interesantes posibles propuestas: instalar pizarras digitales interactivas, actualizar los equipos y contar con otros softwares orientados a la realidad virtual y metaversos, adquirir Tablets y laptops táctiles, así como que todos los estudiantes tengan el mismo nivel de acceso a herramientas digitales y más salones tecnológicos para clases y para uso continuo de los estudiantes.

Por lo tanto, las limitantes actuales no son tan difíciles de nivelar y superar si se definen prioridades y planes claros sobre el uso de TE en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Expresión Arquitectónica. Asimismo, si se fija un objetivo mayor sustentado en la búsqueda de Innovación sin miedo a la experimentación, los frutos no tardarían en verse y gratificar.

Objetivo específico #4. Determinar la frecuencia de uso de Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.

La frecuencia de uso de Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica, según indicaron los docentes, es entre regularmente y siempre. Siendo esto determinado por su propia selección de recursos, limitantes contextuales y los conocimientos que manejan, así como los lineamientos de la Dirección de la Escuela en ese sentido o lo acordado con otros maestros.



Vislumbrando que los profesores tienen la opción de aplicar y probar distintos mecanismos educativos en base a TE y que, según todas las informaciones colectadas en conjunto, no las están explotando al máximo, entonces se concluye que su propia iniciativa, motivación y curiosidad influyen grandemente en el nivel de innovación de sus prácticas de enseñanza y su frecuencia de uso de TE, en conjunto con los lineamientos ausentes por parte de la Dirección de la Escuela.

Objetivo específico #5. Detectar el interés de los docentes por la innovación a través del uso de la Tecnología Educativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.

Como se pudo distinguir, los docentes conservan impresiones positivas sobre la integración de Tecnología Educativa en clase y sus aportes para la competitividad laboral de los egresados. Su valoración se extiende tanto a herramientas o aparatos tecnológicos como a los softwares o recursos de sitios web. Independientemente del nivel de uso actual de TE que tengan, la mayoría de los docentes está abierto al uso de nuevos recursos tecnológicos y les gustaría tanto utilizar Tablero digital interactivo como aprender más sobre 'Revit'.

A su vez, se denota que los docentes conocen recursos de la TE que podrían traer innovación a sus prácticas, ya que al cuestionárseles sobre las tecnologías que deberían investigarse desde la Escuela de Arquitectura ellos hicieron señalamientos tan

interesantes como: el Metaverso, Realidad Virtual, Impresoras 3D, tecnologías interactivas y Dibujo digital "a mano". Todos, elementos aún no explorados o promovidos en la Escuela.

Tomando en cuenta que a pesar de conocer esas opciones no han intentado plantear su introducción, queda un lazo de conexión de esto con las herramientas de las que sí disponen en su institución, junto a otras limitantes. Sin embargo, sí se distingue su interés hacia la Innovación a través del uso de la Tecnología Educativa en el proceso de



enseñanza – aprendizaje de la asignatura Expresión Arquitectónica. Aunque consultar a los estudiantes sobre herramientas o recursos tecnológicos que podrían emplear para dinamizar las clases de Dibujo es algo que refrescaría sus ideas y aportaría a realizar planificaciones más eficaces y adaptadas a sus necesidades actuales como nativos digitales.

En este sentido, a pesar de que la mayoría de los profesores asegura haber realizado este tipo de consulta, la mayor parte del alumnado asevera lo contrario. Mientras, el 92% de los estudiantes entiende como importante a la Innovación en el ejercicio de la docencia. Por lo tanto, su nivel de aceptabilidad de nuevos métodos de enseñanza sería bastante alto, motivador y generador de 'engagement', interacción y aprendizaje.

Objetivo específico #6. Reconocer las herramientas de Tecnología Educativa innovadora empleados actualmente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.

Las herramientas tecnológicas empleadas en la actualidad por los docentes dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica son: los ordenadores de los laboratorios, pantallas y proyectores. De estos, ninguno ha sido renovado en los últimos años. Por otro lado, al consultar a los estudiantes sobre herramientas que se podrían utilizar en clase de Expresión Arquitectónica, ellos pudieron señalar los siguientes, entre los que aún no son puestos a disposición del alumnado por la Escuela de Arquitectura: Laptops, Tablets, iPads.

Asimismo, la inclinación de los alumnos es muy clara, pues gran parte de ellos considera que la herramienta tecnológica más flexible/eficiente para la elaboración de sketches, perspectivas y volumetrías conceptuales son las Tablets. Mientras, los maestros se inclinan por las laptops. Sobre esto último podría asumirse que tienen en mente a las laptops táctiles.



Una vez más, los estudiantes muestran su inclinación por la novedad. Estar tan expuestos a diversos tipos de recursos tecnológicos abre bastante sus perspectivas.

Objetivo específico #7. Identificar los softwares empleados actualmente dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica de la carrera de Arquitectura en PUCMM-STI.

Los softwares que se enseñan en la Escuela de Arquitectura son Autocad, Revit, SketchUp y Photoshop. Sin embargo, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la materia de Expresión Arquitectónica no se utiliza ningún programa de forma oficial. Aunque uno/a de los profesores/as permite y estimula en los estudiantes el uso de aplicaciones como Home Design 3D y Autodesk Sketchbook.

Por otro lado, ningún profesor ha dado uso a aplicaciones del celular para arquitectos con el fin de dinamizar o aportar a las clases de Expresión Arquitectónica presenciales o en la plataforma y la mayor parte de ellos tampoco ha utilizado aplicaciones de iPad o Tablet. Por igual, la exploración por parte de los maestros de otras herramientas digitales (como sitios web, juegos virtuales, programas y aplicaciones de Tablet o celular para Dibujo) con dichos fines es reducida.

Sin embargo, los estudiantes tienen interés en el uso en clase de los recursos antes mencionados. Asimismo, conocen muchos softwares que se pueden utilizar, pero las integraciones que les atrae corresponden a Lumion, Procreate, Maya, ArchiCad, Illustrator y adicionalmente Canva. Entonces, el interés de los alumnos por los softwares, plataformas, aplicaciones y sitios web interactivos es muy notorio y debe ser el punto de partida para la selección de nuevas implementaciones.

Por igual, todo el alumnado plantea opiniones favorables sobre el uso de los softwares en clase de Expresión Arquitectónica y sobre su multiplicidad de ventajas, incluyendo el aporte al aprendizaje, la comunicación gráfica, el desarrollo de competencias digitales y



competitividad futura. En consecuencia, queda revelado un renglón de oportunidad de Innovación muy valioso y útil para ser estudiado y enriquecido.

Objetivo general: Analizar el nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica, de la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago, 1er ciclo 2022-2023.

Según las informaciones levantadas durante la investigación, se concluye que el nivel de integración actual de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Expresión Arquitectónica es bajo. Desfavorablemente, el uso de TE vigente no es diverso, continuo, estructurado ni estimula la creatividad del estudiante más allá de lo que generan las técnicas acostumbradas.

La libertad vigente para que los docentes exploren los diversos recursos tecnológicos y herramientas a su alcance y en el mercado no está siendo aprovechada para lograr innovación en las prácticas docentes. Esto es un hecho generalizado, pues los maestros titulares de las asignaturas comunes coordinan actividades didácticas entre sí. Por lo tanto, la falta de proactividad, motivación personal y curiosidad hacia la innovación de ellos como individuos ha de estar influyendo en su poco empoderamiento.

A pesar de esto, tanto docentes como estudiantes reconocen la trascendencia de las competencias digitales para la competitividad y el valor del uso sistematizado de TE en los procesos de enseñanza - aprendizaje. Además, ambos actores conocen múltiples tecnologías y recursos digitales que enriquecerían y aumentarían la efectividad de la experiencia educativa. A su vez, han asegurado que les gustaría ser parte de nuevas implementaciones, capacitación e innovación.

Aunque, cabe destacar que la carencia de lineamientos claros para la implementación TIC innovadora y la falta de interiorización de la apertura de la que disponen para su

inmersión consiente el ambiente estático actual que sostienen los docentes de Expresión Arquitectónica. Por lo tanto, desde lo más alto de la jerarquía administrativa y académica



universitaria se requiere priorizar y profundizar en la discusión sobre las tendencias tecnológicas en Educación y establecer mecanismos factibles, adaptados a las necesidades de cada Departamento y contexto, para el uso innovador de TE, considerando los intereses de todos los involucrados y las acciones subsiguientes de lugar.

A su vez, la dirección de la Escuela de Arquitectura requiere llevar una comunicación más definida y abierta con los docentes para clarificar el interés del Departamento en recibir, evaluar, planificar y ejecutar ideas innovadoras para optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje en base a nuevas implementaciones tecnológicas y, en particular, dentro de la asignatura de Expresión Arquitectónica. También, es importante que suceda una concientización sobre la importancia de estas acciones para el logro de los objetivos de aprendizaje. Asimismo, sería de gran valor incluir a los alumnos en las iniciativas que estén gestando para aumentar su sentido de pertenencia, involucramiento, aporte y aprendizaje.

Consecuentemente, la apertura a sugerencias, estudio de casos, investigaciones, colaboraciones y trabajo arduo en acciones disruptivas en conjunto es vital para lograr un alto nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica, de la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago.

RECOMENDACIONES

Tras el análisis de los resultados de la investigación de esta tesis y la extracción de las conclusiones correspondientes, se procede a elaborar una gama de propuestas dirigidas a la dirección de la Escuela de Arquitectura de PUCMM-STI, las cuales favorecerían al incremento del nivel de integración de Tecnología Educativa innovadora en el proceso de



enseñanza - aprendizaje en la asignatura de Expresión Arquitectónica, de la carrera de Arquitectura de PUCMM, campus Santiago.

Al Centro de Desarrollo Profesional (CDP):

- Abrir acceso permanente a la información que maneja el CDP sobre los planes de integración TIC, Capacitación y Monitoreo del uso de los sistemas de la universidad como la PVA, pues contar con las perspectivas de los actores involucrados sobre las condiciones actuales y las proyecciones futuras que develan aportaría ideas creativas e innovadoras, además de contextualizadas. Las informaciones más internas se compartirían con los Directores y Comités de cada carrera para tomar y asumir medidas en conjunto, mientras que las conclusiones de su planificación estarían abiertas al público. Esto haría que los distintos actores asuman un compromiso más firme para su logro e integraría a toda la comunidad educativa en su seguimiento y retroalimentación.
- Integrar los especialistas que sean necesarios para el análisis de datos y capacitación en nuevas herramientas y recursos tecnológicos para la Educación, de acuerdo a las competencias y exigencias laborales del futuro de cada carrera, iniciando con Expresión Arquitectónica de Arquitectura.
- Puntualizar preguntas sobre el uso o expectativas de uso de TE por parte de los estudiantes dentro de las encuestas de fin de ciclo sobre el desempeño docente.
- Cambiar el mobiliario de los laboratorios de la Escuela de Arquitectura y agregar el mismo tipo de mesas que se encuentran en los laboratorios generales del edificio Padre Arroyo, los cuales permiten y motivan un mejor uso de los equipos al conservar los CPU debajo y proveer un amplio espacio encima de la mesa para contener los computadores y Tablets.
- Evaluar el estado físico de los computadores de la Escuela de Arquitectura para determinar si es necesaria su sustitución.



A la Dirección de la Escuela de Arquitectura:

- Definir formal y oficialmente los lineamientos específicos de la Escuela de Arquitectura para la integración de Tecnología Educativa innovadora y comunicarlos a los docentes.
- Elaborar un plan de implementación TIC para la Escuela que inicie con experimentación en la asignatura de Expresión Arquitectónica.
- Plantear una lista de retos para cada ciclo, variable según la asignatura, elaborada por la Dirección de la Escuela respecto a los nuevos lineamientos de uso de TE de la Escuela, para incluirla en una rúbrica que se utilice en la supervisión de los docentes.
- Motivar en el cuerpo docente la lectura y consulta de artículos científicos sobre TE y socializar sobre ellos mensualmente en la sala de reuniones de los docentes.
- Realizar un análisis de necesidades de formación de los docentes de Expresión Arquitectónica para determinar varios grados de capacitación necesarios a partir de las características de la materia y solicitar las formaciones de lugar al CDP.
- Identificar y facilitar capacitaciones en torno a habilidades blandas y nuevas competencias laborales, así como otras en torno a los intereses de los profesores, para solicitarlos al CDP.
- Habilitar un buzón de sugerencias, tanto físico como virtual, para que los estudiantes o maestros puedan ofrecer sus ideas para el uso de TE sin tener que esperar un momento específico del año para ello.
- Tramitar y ejecutar investigaciones sobre Tecnología Educativa en la Escuela de Arquitectura por medio del Comité docente, la Dirección y el Comité estudiantil ADEARQ, tomando a los cursos de Expresión Arquitectónica como muestra y para los planes Piloto.
- Motivar la realización de Investigación Aplicada por parte de los docentes dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de materias como Expresión Arquitectónica.
- Realizar competencias premiadas en la Escuela de Arquitectura para la preparación de Proyectos de innovación en Tecnología Educativa, pudiendo realizarse



en conjunto con otros estudiantes de carreras tecnológicas o pedagógicas, para captar temas de investigación y posibles innovaciones a explorar en la Escuela.

- Realizar colaboraciones con profesores del área de Mercadotecnia, Comunicación y Diseño gráfico de la universidad para enriquecer las experiencias colaborativas de Expresión Arquitectónica y otras asignaturas de Dibujo.
- Realizar colaboración con otras universidades nacionales e internacionales para experimentar con sus herramientas tecnológicas y recursos para dinamizar y diferenciar la enseñanza, donde a su vez los profesores puedan compartir experiencias, conocimientos y sugerencias.
- Elaboración de un proyecto de TE innovadora, con aporte de distintos actores, para la introducción en el mediano plazo de una herramienta y recurso tecnológico para la enseñanza de Expresión Arquitectónica.
- Presentarlo a las autoridades correspondientes con los avales necesarios para su aprobación.
- Incluir en la propuesta la adquisición de Tablets para agregar a los laboratorios, ya que la infraestructura vigente se presta para dichas instalaciones.
- Solicitar la instalación de la aplicación de Dibujo 'Concepts' a las Tablets adquiridas.
- Elaborar un plan de capacitación para los docentes de Arquitectura, en conjunto con el CDP, para el uso de Tablets y de la aplicación Concepts.
- Agregar la enseñanza de Concepts al programa académico de Expresión Arquitectónica.
- Tramitar la recepción de donación de fondos desde empresas de diseño y construcción de la región Norte, como parte de la inversión de su responsabilidad social, para la adquisición de las Tablets.



- Solicitar la adquisición de algunas laptops táctiles para facilitar a los estudiantes fuera del horario de clases y durante tiempo limitado si las Tablets están ocupadas cuando las necesiten.
- Evaluar la necesidad de agregar estos dispositivos a los talleres o la habilitación de otro laboratorio para la Escuela de Arquitectura.
- Realizar, junto al CDP, revisión anual de los planes de implementación TIC, las capacitaciones y sus resultados para garantizar su pertinencia y los ajustes de lugar.

A los Docentes:

- Organizar foros internos de discusión sobre TE actual o del futuro para conocer y mantenerse actualizados sobre los avances tecnológicos de utilidad para las asignaturas de Dibujo.
- Encargar al Comité de docentes realizar un listado de los eventos y discusiones externas sobre TE para planificar la participación en ellos o de algunos representantes, mientras se consultan grabaciones de otros seminarios, congresos o charlas sobre el tema para socializarlos una vez al mes.
- Coordinar proyectos de Investigación Aplicada para la asignatura de Expresión Arquitectónica en conjunto con la dirección de la Escuela.
- Solicitar retroalimentación a los estudiantes de turno sobre las aplicaciones, recursos, herramientas y actividades que les interesaría explorar dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de Expresión Arquitectónica de cada período.
- Idear y ejecutar nuevas implementaciones tecnológicas para la asignatura de Expresión Arquitectónica en base al uso de los dispositivos tecnológicos que posean los estudiantes, sus expectativas y los recursos digitales disponibles en la web útiles para el logro de los objetivos de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Simposio STEM Miami 2023. 13 al 17 de septiembre. Broward International University.



Alba Dorado, M. I., Muñoz González, C. M., Joyanes Díaz, M. D. & Jiménez Morales, E. (2019). *Las TIC como apoyo al desarrollo de pensamiento creativo en la docencia de la*

arquitectura. VII Jornada sobre Innovación Docente en Arquitectura. <https://doi.org/10.5821/jida.2019.8374>

Allueva Pinilla, A. I. & Alejandro Marco, J. L. (2021). *Acciones de innovación educativa en entornos enriquecidos con tecnologías del aprendizaje y la comunicación* (1ª ed.). Universidad de Zaragoza, p. 286-287. <https://www.researchgate.net/publication/354853895> [CL Acciones de innovacion educativa en entornos enriquecidos con tecnologias del aprendizaje y la comunicacion](https://www.researchgate.net/publication/354853895)

Angulo Marcial, N. (2009). *La importancia de los congresos y reuniones académicas como fuente de información para la innovación y la generación del conocimiento*. Congreso internacional de Innovación Educativa. La innovación educativa, una estrategia de transformación. Del 14 al 16 de octubre de 2009. <https://docplayer.es/151177453-La-importancia-de-los-congresos-y-reuniones-academicas-como-fuente-de-informacion-para-la-innovacion-y-la-generacion-del-conocimiento.html>

Aparicio Gómez, O. Y. & Ostos Ortiz, O. L. (2020). *Innovación educativa y gestión del conocimiento*. Ediciones USTA, p. 47, 49. <https://doi.org/10.15332/li.lib.2020.00243>

Arentsen Morales, E. (2019). *El taller de arquitectura más allá del enfoque tradicional de Donald Schön*. A: García Escudero, D.; Bardí Milà, B, eds. VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA'19), Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid,



14 y 15 de Noviembre de 2019. Barcelona: UPC IDP; GILDA, 2019.
<https://doi.org/10.5821/jida.2019.8411>

Arias Gómez, L., Arias Gómez, E., Arias Gómez, J., Ortiz Molina M. M. & Garza García, G. del C. (2018). *Perfil y competencias del docente universitario recomendados por la*

UNESCO y la OCDE. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo, párrafos 11 y 12. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/06/competencias-docente-universitario.html>

Arquirock (2019). *Aplicaciones para arquitectos - mi top 3*. [Vídeo]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=yW8HSZxRaSM>

Autodesk (2022). *Revit for Architecture*. Autodesk.
<https://www.autodesk.com/products/revit/architecture>

Ávila Clavijo, D. F. & Cantú Valadez, M. (2017). *Medición del uso pedagógico de las TIC en una universidad privada de Colombia*. Revista Iberoamericana de Educación, 73(2), p. 74. <https://doi.org/10.35362/rie732212>

Axxis (21 de junio de 2021). *Cinco dispositivos tecnológicos que todo arquitecto y diseñador deben de tener*, párrafos 3 y 6. Revista Axxis.
<https://www.revistaaxxis.com.co/disenio/cinco-gadgets-que-todo-arquitecto-contemporaneo-debe-de-tener/>

Binario (11 de octubre de 2019). *La Importancia de Asistir a Congresos*. Binario.
<https://binario.com.ec/la-importancia-de-asistir-a-congresos/>



Bnamericas (18 de marzo de 2022). *Sector de TIC se moviliza en Latinoamérica con inversiones y financiamiento.* Bnamericas. <https://www.bnamericas.com/es/noticias/sector-de-tic-se-moviliza-en-latinoamerica-con-inversiones-y-financiamiento>

Bohórquez Rueda, J. A., Montañez Moreno, M. P. y Sánchez Ávila, W. L. (2020). *El dibujo manual y digital como generador de ideas en el proyecto arquitectónico contemporáneo.* Revista de Arquitectura (Bogotá), 22(1), pp. 107, 108 y 110. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2660>

Cabero Almenara, J. & Costas, J. (2016). *La utilización de simuladores para la formación de los alumnos.* Prisma Social, (17). <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353749552015.pdf>

Calero Amores, M. S. (2017). *Impacto de la modelación física y de la operación eficiente de prototipos de sistemas estructurales en el aprendizaje de estudiantes de arquitectura de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte – 2015.* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5668>

Carrión Ramos, R. V. (2021). *Frecuencia de uso de las TIC y evaluación del perfil de competencias digitales en estudiantes de educación.* Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(4). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.609

CENTRUM PUCP (7 de junio de 2017). *Investigación, Desarrollo más Innovación.* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qSpUSkMTDHs>



CEPAL (2022). *Innovación para el desarrollo: la clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe*, pp. 69, 72-74. Tercera reunión de la Conferencias de Ciencia, Innovación y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Reunión virtual, 13 a 15 de diciembre de 2021. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47544/S2100805_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Cid Rodríguez, Z. A. (2016). *Formación docente para el uso de dispositivos móviles en el aula*. [Tesis de Postgrado, Instituto Global de Altos Estudios en Ciencias Sociales (IGLOBAL)]. <https://inered.gob.do/fichanueva.php?id=6960>

Cocco, M. (2017). *10 tips geniales! - Procreate en el iPad Pro*. [Vídeo]. YouTube. <https://youtu.be/pLvZa60t61w>

Concepts app (13 de diciembre de 2017). *Getting Started With Concepts App for iOS*. [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LqhyWSPukM4&t=324s>

Construmedia (13 de julio de 2021). *Arquitectos dominicanos destacados en el extranjero*, Revista especializada Construmedia. Edición 69, p. 10. https://issuu.com/construmediarevista/docs/revista_especializada_construmedia_ed_69-ok

De la Torre Cantero, J., Saorín Pérez, J. L., Martín Dorta, N. & Guerra Barroso, I. (2014). *Modelado conceptual en tabletas digitales como primera etapa en el ciclo de vida de un proyecto BIM*, p. 284. 2º Congreso Nacional BIM - EUBIM 2014. https://www.academia.edu/7176125/MODELADO_CONCEPTUAL_EN_TABLETAS_DI



GITALES COMO PRIMERA ETAPA EN EL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO _BIM

Design Bits (14 de julio de 2021). Interfaz de Procreate para arquitectos: 7 cosas que tenes que saber ahora mismo. [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=covbi62nAsM>

Diálogo Interamericano (2021). *El uso de la tecnología para innovar la práctica docente: febrero 2021. Grupo de Trabajo sobre Tecnología e Innovación en la Educación Retos y lecciones aprendidas en la pandemia*, p. 8. El Diálogo. <https://www.thedialogue.org/analysis/el-uso-de-la-tecnologia-para-innovar-la-practica-docente-retos-y-lecciones-aprendidas-en-la-pandemia/?lang=es>

Dirección de Planeamiento y Evaluación de la Calidad (2021). *Memoria 2020-2021*. PUCMM. <https://pucmm.edu.do/somos/opec/Documents/memorias/Memoria-2020-2021.pdf>

Domínguez Nicolet, V. A. (2010). *La Representación gráfica del proyecto arquitectónico: El Caso de Peter Eisenman y la Casa VI*, pp. 15, 17, 20 y 175. [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio institucional de la Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/562>

Echeverri Montes, P. (18 de agosto de 2022). *El futuro (presente) de la inteligencia artificial en la arquitectura*. Echeverri Montes. <https://www.echeverrimontes.com/blog/el-presente-de-la-inteligencia-artificial-en-la-arquitectura>



Ehuletche, A. M., Lado, S. I., Atlante, M. E., & Malbernat, L. R. (2018). *Competencias para el uso de tecnologías educativas de docentes de nivel superior. Análisis longitudinal del período 2012-2017 en América Latina*. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 9(17), pp. 15, 16, 18-20. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/22987>

Emanuela (10 de mayo de 2021). *Drones, para qué sirven en arquitectura*, párrafos 10, 12 y 13. Go Pillar News. <https://www.gopillarnews.com/es/drones-para-que-sirven-en-arquitectura/#:~:text=Drones%2C%20para%20qu%C3%A9%20sirven%20en%20arquitectura%20Por%20ejemplo%2C.fotogr%C3%A1fico%2C%20como%20durante%20las%20fases%20de%20c%C3%A1lculo%20m%C3%A9trico.>

Espiritusanto, T. De G. (2019). *Uso de las tecnologías educativas en los docentes de la modalidad presencial del Instituto Nacional Técnico Profesional INFOTEP. Gerencia Regional Central, periodo enero-julio 2019*. [Tesis de Postgrado, Universidad Abierta para Adultos (UAPA)]. <https://inered.gob.do/fichanueva.php?id=6627>

EVE (2 de noviembre de 2018). *Tendencias de futuro: Inteligencia artificial y enseñanza*. EVE Museografía. <https://evemuseografia.com/2018/11/02/tendencias-de-futuro-inteligencia-artificial-y-ensenanza/>

Fundación Aequalis (26 de junio de 2018). *La transformación de la docencia universitaria: una invitación*, párr. 10. Aequalis. <https://aequalis.cl/articulos/la-transformacion-de-la-docencia-universitaria-una-invitation/>

Galiana, M. (27 de noviembre de 2017). *Nanotecnología y arquitectura: pinturas autolimpiables*, párrafos 3, 4, 5 y 7. *Arquitectura y empresa*.



<https://arquitecturayempresa.es/noticia/nanotecnologia-y-arquitectura-pinturas-autolimpiables>

Gargiulo, S. y Gómez, F. (14 de noviembre de 2016). *Simuladores educativos: los aspectos cognitivos implicados en el diseño de entornos virtuales de simulación*, párr. 3. Docentes en línea. <https://blogs.ead.unlp.edu.ar/didacticaytic/2016/11/14/simuladores-educativos-los-aspectos-cognitivos-implicados-en-el-diseno-de-entornos-virtuales-de-simulacion/#:~:text=La%20simulaci%C3%B3n%20educativa%20computarizada%20se,la%20realidad%20a%20ser%20ense%C3%B1ada>

Giménez, C., Miras, M. & Valentino, J. (2011). *La arquitectura cómplice: Teorías de la arquitectura en la contemporaneidad*. Estudios del hábitat, 19 (1), pp. 14-15. <https://revistas.unlp.edu.ar/Habitat/article/view/12642>

González, D. (21 de junio de 2022). *Tec comparte profesor holograma con Universidad Delft de Países Bajos*, párrafos 4, 5, 7-9, 11, 13 y 15. Conecta. <https://conecta.tec.mx/es/noticias/nacional/educacion/tec-comparte-profesor-holograma-con-universidad-delft-de-paises-bajos>

Graphisoft (2022). *Archicad*, párrafos 4, 5 y 9. Graphisoft. <https://graphisoft.com/es/solutions/archicad#visualize>

Grosman, N., Braude, H., Rovira, S. & Patiño, A. (diciembre de 2021). *Hecho en América Latina. Fabricación inteligente y una nueva esperanza de industrialización en la región*, pp. 45-46 y 56. CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47567/S2100504_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y



Guaicha de la Cruz, C. del R. (2020). *Desempeño docente y calidad educativa, en la Unidad Educativa "República del Ecuador"*. Revista científica Ciencia y Educación, 1(1), p. 18. <https://doi.org/10.48169/Ecuatesis/0101202003>

Hernández Cáceres, I. M., Pérez Vilomar, Y. A. & Mercedes Vargas, M. (2019). *Efectividad de la coordinación docente en el proceso de enseñanza y su impacto en los aprendizajes de los estudiantes de la Educación Secundaria, Instituto Politécnico Parroquial Santa Ana, Gualey, Santo Domingo, Distrito Educativo 15-02. Año escolar 2018-2019*. [Tesis de Postgrado, Universidad Abierta para Adultos (UAPA)]. <https://inered.gob.do/fichanueva.php?id=7007>

Hernández Núñez, Y., Hernández Pion, M. & Núñez De La Cruz, M. (2018). *Impacto de la Planificación Estratégica en la Gestión de Calidad, en el Centro Educativo 24 de Abril, año Escolar 2016-2017, Santo Domingo Este, República Dominicana. Distrito Educativo 10-06*. [Tesis de Postgrado, Universidad Abierta para Adultos (UAPA)]. <https://inered.gob.do/fichanueva.php?id=6833>

Hernández Rodríguez, O. (2012). *Estadística Elemental para Ciencias Sociales*. Tercera Edición, p. 11. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica. https://issuu.com/sibdi/docs/estadistica_elemental_para_ciencias_9544efa19ccea4c

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C, & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Interamericana Editores, S.A. DE C.V. (5ta Ed.), pp. 149, 260, 271, 374, 552, 559, 569, 580, 581, 590-592.

Hirald Trejo, R. & Sánchez, H. (2020). *Tecnología aplicada a la educación*. Universidad Abierta para Adultos (UAPA), pp. 28, 194.



Impresoras 3D (1 de enero de 1970). *13 Universidades norteamericanas que invierten e investigan en impresión 3D*, párr. 5. Impresoras 3D. <https://www.impresoras3d.com/13-universidades-norteamericanas-que-invierten-e-investigan-en-impresion-3d/>

Jimenez, A. (3 de octubre de 2022). *Las mejores tablets para dibujar en 2022: Económicas vs. Profesionales (Actualizado)*. Droiders. <https://www.droiders.com/tablets-para-dibujo/>

Jurado Duarte, L. G. (octubre de 2015). *Utilización de las TIC con fines educativos en la Escuela de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. [Tesis de Postgrado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio institucional de la Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0261.pdf

Lader, A. (15/5/2017). *Nuevo enfoque para la construcción de edificios. MIT desarrolla una nueva tecnología de impresión 3D*, párrafos 6 y 8. Metalocus. <https://www.metalocus.es/es/noticias/nuevo-enfoque-para-la-construccion-de-edificios-mit-desarrolla-una-nueva-tecnologia-de-impresion-3d>

López Meneses, E., Mengual Andrés, S. & Fuentes Cabrera, A. (2019). *Tecnologías y tendencias didácticas emergentes en escenarios educativos*. Ediciones Octaedro, S.L., p 29.

Lumion (2022). *Lumion - Inicio*. Lumion. <https://www.lumion.es/>



Martin, J. (8 de agosto de 2019). *5 benefits of using tablets in the primary classroom*. Pearson. <https://blog.pearsonlatam.com/educacion-del-futuro/beneficios-usar-tablets-en-el-aula>

Martínez García, C., Castro Escalante, C., Rocha Álvarez, D. E. & Nieto Mendoza, I. (13 de mayo de 2020). *Uso de las TIC en Arquitectura: experiencia de un programa tecnológico de la Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia*. Modulo Arquitectura CUC, (25), p 1. <http://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.25.1.2020.03>

Martínez García, C., Castro Escalante, C. & Nieto Mendoza, I. (2021). *Educación y tecnología: Actitud, conocimiento y el uso de las TIC en universitarios barranquilleros de la Facultad de Arquitectura*. Dictamen Libre, (28). <https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.28.7292>

Martínez, M. (3 de marzo de 2021). *Así es el ranking mundial de los países según el PIB que dedican a ciencia*, párrafos 3-4, 12-13. Lenovo. <https://www.bloglenovo.es/asi-es-el-ranking-mundial-de-los-paises-segun-el-pib-que-dedican-a-ciencia/>

Marzo, A. (2022). *Cuánto cuesta PROCREATE y por cuánto tiempo* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=f8L6dm1uWIk>

Mirete Ruiz, A. B. (2010). *Formación docente en TICS. ¿Están los docentes preparados para la (R)evolución TIC?* International Journal of Developmental and Educational Psychology, 4(1), 39. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832327003.pdf>

Molina, A. (2022). *6 mejores programas de arquitectura*, párr. 9. 6 mejores. <https://www.6mejores.com/6-mejores-programas-arquitectura/>



Molinero Bárcena, M. del C. & Chávez Morales, U. (2019). *Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior*. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 10(19), p. 28. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>

Moreno Chavarro, J. L. (2019). *Formación docente en Competencias tecnológicas en la era digital: Hacia un impacto sociocultural*, p. 38. [Tesis de Postgrado, Universidad Cooperativa De Colombia]. <https://1library.co/document/zgw09x7y-formacion-docente-competencias-tecnologicas-digital-hacia-impacto-sociocultural.html>

NAN Arquitectura (4 de mayo de 2022). *Mejores universidades del mundo para estudiar arquitectura*, párr. 4. NAN Arquitectura. <https://nanarquitectura.com/2022/05/04/mejores-universidades-del-mundo-para-estudiar-arquitectura/55821>

NÜO Planet (3 de junio de 2022). *Nuevas tecnologías para arquitectura: 6 novedades que revolucionarán el sector*. NÜO Planet. <https://blog.nuoplanet.com/tecnologia-arquitectura>

NÜO Planet (27 de junio de 2022). *Arquitectura inteligente: qué es, en qué consiste y dónde surge*. NÜO Planet. <https://blog.nuoplanet.com/arquitectura-inteligente?hsLang=es>

Obez, R. M., Avalos Olivera, L. I., Soledad Steier, M., & Balbi, M. M. (1 de octubre de 2018). *Técnicas mixtas de recolección de datos en la investigación cualitativa. Proceso de construcción de las prácticas evaluativas de los profesores expertos en la UNNE*, pp. 590-591, 593. Ciai.



https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/27656/RIUNNE_FHUM_AC_Obez-AvalosOlivera-Steier.pdf?sequence=1&isAllowed=y

OCDE (2018). *Manual de Frascati*, pp. 2, 47-51. OVTT. https://www.ovtt.org/wp-content/uploads/2020/05/Manual_Frascati.pdf

Ortega, C. (2022). *Análisis estadístico: Qué es, usos y cómo realizarlo*, párrafos 4 y 12. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-estadistico/>

OVTT (2022). *Guía de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación*. OVTT. <https://www.ovtt.org/guias/guia-practica-de-indicadores-de-ciencia-y-tecnologia/>

Pérez Tornero, J. M. & Tejedor Calvo, S. (2016). *Ideas para aprender a aprender: manual de innovación educativa y tecnología*. Editorial UOC, pp. 41-42, 82-83, 146.

Procreate (2022). *Beginners Series. The fundamentals*. Procreate. <https://procreate.com/beginners-series>

Real Academia Española (2022). *Maestría*. RAE. <https://dle.rae.es/maestr%C3%ADa>

Redondo Domínguez, E. (2010). *Dibujo digital. Hacia de una nueva metodología docente para el dibujo arquitectónico. Un estudio de caso*. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación* 2011, (38), pp. 91-92 y 98-102. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36816200007>



Redondo Mendoza, C. E. (2018). *Investigación educativa en procesos de enseñanza y aprendizaje*. *Pensamiento Americano*. Pensamiento Americano, 11(21), p. 161. <https://doi.org/10.21803/pensam.v11i21.158>

Reina, A. (3 de abril de 2022). *¿Cuál es el mejor iPad para estudiantes en 2022? Modelos y opiniones*. Droiders. <https://www.droiders.com/mejor-ipad-para-estudiantes/>

Renders (4 de enero de 2020). *5 Mejores Programas para hacer Renders*, párr. 2. Renders. <https://www.renders.com.mx/mejores/programas-para-hacer-renders/>

Rodríguez De Luis, E. (30 de mayo de 2022). *Guía de compra de gafas de realidad virtual: nueve modelos para todas las expectativas, necesidades y presupuesto*, párr. 1 y 2. Xataka. <https://www.xataka.com/seleccion/guia-compra-gafas-realidad-virtual-16-modelos-para-todas-expectativas-necesidades-presupuestos>

Rodríguez Miranda, F. D. & Pozuelos Estrada, F. J. (2009). *Aportaciones sobre el desarrollo de la formación del profesorado en los centros TIC. Estudio de casos*. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, (35), p. 36.

Romero Duque, G. A., Suárez Castro, R. M. & Rodríguez Celis, H. G. (2018). *Modelo de capacidades de innovación para instituciones de educación superior*. INGE CUC, 14(1), p. 87. <http://doi.org/10.17981/ingecuc.14.1.2018.8>

Rosario Aguilera, R., Rosario Vásquez, L. & Vásquez Adames, W. (2018). *Estrategias para la Aplicación de la Tecnología de la Información y Comunicación a Los Docentes del Área de Ciencias Sociales (Geografía e Historia) Del Liceo Doctor Miguel Ángel García Viloria Del Municipio De Villa La Mata, Provincia Sánchez Ramírez Año Escolar 2017-*



2018. [Tesis de Postgrado, Universidad Abierta para Adultos (UAPA)]. <https://inered.gob.do/fichanueva.php?id=6438>

Salas Ocampo, D. (11 de febrero de 2020). *Selección de la muestra en la investigación cuantitativa*, párr. 10. Investigalia. <https://investigaliacr.com/investigacion/seleccion-de-la-muestra-en-la-investigacion-cuantitativa/>

Salcedo Frisancho, A. (2018). *Uso de las TIC para la enseñanza en docentes universitarios*, pp. 4 -6. [Tesis de Postgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú. [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13578/Salcedo Frisancho Uso TIC ense%c3%b1anza1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13578/Salcedo_Frisancho_Uso_TIC_ense%c3%b1anza1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

San Martín, J. & Peribáñez, E. (2021). *Robótica y tecnologías emergentes aplicadas a la innovación educativa*. Dykinson, S. L. p. 95.

Serra, J. (1 de febrero de 2022). *Estimulación cognitiva a través de tablets en la tercera edad: Métodos, apps y estudios recientes*. Droiders. <https://www.droiders.com/estimulacion-cognitiva-tablets/>

Simón Medina, N., Cisneros Britto, J. C. & Gétrudix Barrio, F. (2018). *Valoración y uso de las TIC para una transformación e inclusión educomunicativa*. *Index.comunicación*. Revista científica en el ámbito de la Comunicación Aplicada, 8(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6459841>

Software-educativos (s.f.). *Los 8 Mejores softwares de simulación para crear experiencias prácticas*. Software-educativos. <https://software-educativo.com/software-educativo-simuladores/>



Tapia Cortes, C. (2020). *Tipologías de uso educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación: una revisión sistemática de la literatura*. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (71), pp. 16, 28-30. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1489>

Tenemaya, L. E. (2022). Confiabilidad y validez de un instrumento de investigación I Metodología de la Investigación. [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=yZH6WGoQMhk>

Tirado Lara, P. J. & Roque Hernández, M. del P. (Marzo de 2019). *TIC y contextos educativos: frecuencia de uso y función por universitarios*. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (67), pp. 31, 43, 45. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1135>

Trujillo Flórez, L. M., Martínez Contreras, R. M. & Espitia López, H. (2018). *Experiencias de innovación educativa: Tomo 1*. Editorial Politécnico Grancolombiano, pp. 6-7.

UNCTAD/WIR (2021). *Informe sobre las inversiones en el mundo 2021*, pp. 1, 14 y 15. https://unctad.org/system/files/official-document/wir2021_overview_es.pdf

UNESCO/Anthology (2022). *Comparing Global University Mindsets and Student Expectations: Closing the Gap to Create the Ideal Learner Experience*, pp. 3-8, 11-12. <https://www.anthology.com/paper/comparing-global-university-mindsets-and-student-expectations>



Uni Betas (19 de enero de 2022). *¿Qué es un diplomado? Características, ventajas y desventajas*, párr. 3. Uni Betas. <https://unibetas.com/que-es-un-diplomado/#Definicion-de-diplomado>

United Nations University, Maastricht University & UNU-MERIT (2017). *Indicadores de Innovación*. CIES. https://cies.org.pe/sites/default/files/files/actividades/presentacion_michiko_lizuka.pdf

Vanguardia (03 de mayo de 2022). *Latinoamérica invierte en promedio 0.56% en Investigación y Desarrollo*. Vanguardia. <https://www.vanguardia.com/mundo/ciencia/latinoamerica-invierte-en-promedio-056-en-investigacion-y-desarrollo-JY5155083>

Vázquez, C. (7 de enero de 2020). *Photoshop para arquitectos: ¿Por qué utilizar Photoshop en su Estudio de Arquitectura?*, párrafo 4. Go Pillar News. <https://www.gopillarnews.com/es/photoshop-para-arquitectos-por-que/#:~:text=En%20arquitectura%2C%20Photoshop%20para%20arquitectos,presentaciones%20y%20documentos%20de%20clientes.>

Vectorworks (2022). *Architect*. Vectorworks. <https://www.vectorworks.net/en-US/architect>

Zewe, A. (30 de agosto de 2022). *AI that can learn the patterns of human language*. MIT News. <https://news.mit.edu/2022/ai-learn-patterns-language-0830>



Verificación de la formación de tormentas superceldas bajo las condiciones tropicales e insulares de Cuba

Anyelis de la Caridad Disotuar Rodés

anyidisotuar2006@gmail.com

UNIVERSIDAD: Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC)

CARRERA: Licenciatura en Meteorología

TITULACIÓN OBTENIDA: Licenciada en Meteorología

AÑO DE DEFENSA: 2022

Resumen

Las tormentas superceldas representan la forma más organizada de convección profunda que se generan en la atmósfera. En Cuba se considera poco probable su formación debido a la configuración tropical e insular que existe sobre el territorio, aunque no se descarta la posibilidad de que estas se produzcan de manera aislada bajo determinadas condiciones. Por ello se realiza esta investigación con el objetivo de verificar la formación de tormentas superceldas bajo las condiciones tropicales e insulares de Cuba. Se seleccionaron cinco casos de estudio teniendo en cuenta eventos y patrones severos que puede describir una tormenta supercelda de acuerdo con la disponibilidad de todas las herramientas necesarias para su análisis. A través de las imágenes del satélite meteorológico se identificó la presencia de nubosidad convectiva con topes penetrantes asociados a tormentas convectivas de gran desarrollo vertical. En el procesamiento de los casos a través del radar meteorológico se encontraron que solo dos de las tormentas analizadas se aproximan a las características de superceldas en el radar. El análisis de las teorías relacionadas con la cizalladura del viento y la vorticidad horizontal arrojó que uno de los casos reflejaba condiciones favorables para que la tormenta asimilara la vorticidad horizontal del ambiente en su corriente ascendente, aunque los valores de la misma eran muy pequeños.



Palabras clave: superceldas, patrones severos, radar, vorticidad horizontal.

Abstract

Supercell storms represent the most organized form of deep convection generated in the atmosphere. In Cuba, their formation is considered unlikely due to the tropical and insular configuration that exists on the territory, although the possibility that they occur in isolation under certain conditions is not ruled out. For this reason, this investigation is carried out with the objective of verifying the formation of supercell storms under the tropical and insular conditions of Cuba. Five case studies were selected taking into account severe events and patterns that a supercell storm can describe according to the availability of all the necessary tools for their analysis. Through the images of the meteorological satellite, the presence of convective clouds with penetrating tops associated with convective storms of great vertical development was identified. In the processing of the cases through the meteorological radar, it was found that only two of the storms analyzed approach the characteristics of supercells in the radar. The analysis of the theories related to wind shear and horizontal vorticity revealed that one of the cases reflected favorable conditions for the storm to assimilate the horizontal vorticity of the environment in its updraft, although its values were very small.

Keywords: supercells, severe patterns, radar, horizontal vorticity.

Texto de la publicación original:

Debido a su posición geográfica, Cuba, se encuentra bajo la influencia de un clima tropical húmedo con débiles gradientes de presión y temperatura. Estas características favorecen que la variabilidad del clima cubano esté dominada por fenómenos meteorológicos propios de los trópicos, así como de latitudes medias, que pueden generar importantes cambios en el estado del tiempo.

A escala sinóptica, los sistemas que pueden generar mayor severidad en el territorio cubano son los ciclones tropicales y los sistemas frontales, mientras a nivel mesoescalar se pueden mencionar a las Tormentas Locales Severas (TLS). Asociados a estos sistemas se pueden generar eventos severos como las lluvias intensas de corta duración, tornados, caída de granizo, arovalanchas (micro corriente descendente) y las trombas marinas. Estas severidades pueden ser generadas por tormentas convectivas, que según



su estructura se pueden clasificar en celdas simples, multiceldas y superceldas (Houze, 1993).

Las superceldas son un fenómeno de la mesoescala, característico de latitudes medias, que representa la forma más organizada, severa y de larga duración de la convección profunda aislada (Quirantes, 2014). Se forman a partir de nubes convectivas, tipo Cumulonimbus (Cb), con gran desarrollo vertical que pueden estar asociadas a efectos locales o formar parte de un sistema más amplio. La principal característica que poseen es la presencia de un profundo y persistente mesociclón (Doswell and Burgess, 1993), con una profundidad aproximada de 3-6 km y una continua rotación. Stull (2015) también plantea que las superceldas constituyen la más violenta de las tormentas convectivas que se forman en la atmósfera, generadoras de intensos tornados que pueden ser funestos durante su paso. Por las características que presentan y los efectos que pueden ocasionar, la comunidad científica ha prestado singular interés en su estudio, utilizando la mayor cantidad de herramientas posible, como son las observaciones de radar, satélite y la información que ofrecen los modelos numéricos de predicción del tiempo.

Muchas son las investigaciones realizadas sobre las superceldas, la gran mayoría en latitudes medias donde se ha comprobado su existencia. En las mismas se describen las principales características de este fenómeno, así como su origen y desarrollo. Entre estas investigaciones podemos mencionar a Quirantes et al. (2014), los que describen las principales características de las superceldas en España. En la región de los Estados Unidos, un sinnúmero de investigaciones describen la dinámica, características y evolución de estas tormentas, donde se pueden mencionar a Weisman & Rotunno (1999), Johnson A. (2002), Davies-Jones (2002), Landolt et al. (2002), Ramsay & Doswell III (2005) y Wen-Chau et al. (2008). En esta última investigación se realizó un análisis de la presencia de superceldas y mesociclones en las bandas internas del huracán Katrina en el 2005. McCarthy & Massey (2006) exponen que en las Praderas Canadienses, el 75% de los tornados que se forman han sido generados por superceldas, sin embargo,



encontraron la existencia de tornados no asociados a superceldas, pero sí a tormentas con características similares a estas, pero con una escala más pequeña, a las que llamaron minisuperceldas. Las minisuperceldas son tormentas con características de

superceldas, pero con una menor extensión horizontal y vertical, incluyendo los mesociclones (Quirantes et al, 2014). Estas también han sido identificadas en las Praderas de los Estados Unidos y en Japón (Suzuki et al. 2000).

En bajas latitudes como los trópicos, son deficientes los estudios referidos a las superceldas, pues no se ha comprobado la ocurrencia de tal fenómeno mesoesalar. Sin embargo, en la investigación realizada por Sinha and Pradhan (2006), en el Oeste de Bengala en la India, se encontró la existencia de una tormenta con características particulares para un período de vida de aproximadamente 12 horas, la cual se comprobó que fue una supercelda, mediante las observaciones de radar Doppler.

En Cuba, son escasas las investigaciones sobre superceldas, ya que se considera poco probable su formación debido a las condiciones tropicales e insulares que predominan en el territorio. Por ejemplo, en la investigación realizada por Varela (2017), los resultados mostraron que ninguno de los tornados investigados surgieron de la rotación propia de tormentas superceldas, sino de vórtices generados por la interacción entre Rollos Convectivos Horizontales y superficies de discontinuidad, principalmente el Frente de la Brisa de Mar y el Frente de Racha, todos dentro de la Capa Fronteriza Atmosférica. Sin embargo, en un estudio realizado por radar sobre las TLS, Novo, Martínez y Gamboa (2004) encontraron que dos TLS observadas sobre la provincia de Camagüey no eran tormentas independientes, sino que tenían características de “storm splitting” o tormenta dividida. Esta característica es de suma importancia puesto que después de ocurrir un “storm splitting” es frecuente que una de las tormentas progrese a supercelda, dependiendo del tipo de cizalladura que se encuentren las celdas en su trayectoria (Quirantes et al, 2014).



En Cuba de forma general no existe una investigación capaz de verificar la presencia de superceldas en el país, sin embargo, no se descarta la posibilidad de que ocurran de forma aislada, pues investigaciones como la de Sinha and Pradhan (2006) o la de Novo, Martínez y Gamboa (2004); demuestran que su ocurrencia bajo determinadas condiciones se hace posible. Asimismo, no se rechaza la posibilidad de que puedan existir tormentas con características de minisuperceldas o inclusive tormentas que presenten dimensiones aún más pequeñas. Es por ello que, resolver esta incógnita resulta de gran importancia para las ciencias meteorológicas en Cuba, sobre todo sería relevante para el futuro estudio de las TLS en el territorio nacional. Estas razones han motivado que la presente investigación, plantee como:

Problema científico: ¿Es posible la formación de tormentas superceldas bajo las condiciones tropicales e insulares de Cuba?

Objeto de estudio

Tormentas superceldas

Campo de acción

Tormentas superceldas en Cuba

Objetivo general

Verificar la formación de tormentas superceldas bajo las condiciones tropicales e insulares de Cuba.

Objetivos específicos

Analizar si se cumplen las características de las tormentas superceldas en Cuba a través de imágenes de satélite meteorológico.

Comprobar si se cumplen las características de las tormentas superceldas en Cuba a través de observaciones del radar meteorológico.

Tareas de investigación

Revisión bibliográfica detallada y organización de la información.

Obtención de los estudios de casos.



Recopilación de las observaciones de RADAR y de las imágenes de satélites correspondientes a los casos de estudio.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Superceldas

De los sistemas convectivos que se generan en el mundo muy pocos alcanzan la categoría de supercelda. Una supercelda es una tormenta que posee un profundo y persistente mesociclón, el cual no es más que una corriente ascendente profunda y en constante rotación (Doswell and Burgess, 1993).

Las superceldas son las menos comunes dentro de las tormentas convectivas en general y tienen el potencial de ser las más graves. Pueden dominar el tiempo local hasta 32 kilómetros de distancia, con un período de duración aproximado entre 2 y 4 horas, generando grandes cantidades de descargas eléctricas que superan las tasas de 200 por minuto (Markowski and Richardson, 2010).

El 90 % de las tormentas superceldas generan tiempo severo o extremo, donde se producen granizos con un diámetro superior a los 2 cm, vientos de más de 98 km/h, lluvias intensas que ocasionan inundaciones y relámpagos frecuentes o continuos (Burgess and Lemon, 1991). Estas también generan tornados aunque sólo en un 20%-30% de los casos (Burgess and Lemon, 1990), sin embargo los más intensos (F4-F5) y los granizos más grandes (5-15 cm de diámetro), siempre son producidos por superceldas (Moller et al. 1994).

Descripción de las características de las superceldas

Las superceldas (Figura 1.2) generalmente se encuentran aisladas de otras tormentas eléctricas, aunque pueden formar parte de sistemas más grandes. A pesar de tener aproximadamente el mismo tamaño que las tormentas multiceldas, la estructura de la nube que se forma, el movimiento del aire y los procesos de precipitación son dominados



por una circulación única caracterizada por la presencia de una intensa y persistente corriente de aire ascendente en rotación llamado mesociclón (Houze, 1993).

Existen dos características fundamentales que diferencian a las superceldas del resto de las estructuras convectivas. La primera es que se caracterizan por poseer una intensa corriente ascendente en continua rotación, la cual es nombrada mesociclón, en el caso que describa un movimiento ciclónico (supercelda ciclónica) o mesoanticiclón para el caso que el movimiento sea anticiclónico (supercelda anticiclónica). El mesociclón se encuentra localizado fundamentalmente en niveles medios, con un diámetro que oscila entre 5 y 8 Km. Esto permite que mantenga un ciclo de vida inusualmente largo comparado con otras tormentas no-superceldas, posibilitando que sean muy eficientes a la hora de generar precipitación e intensos tornados (Quirantes, 2008).

La segunda característica importante de las superceldas, es que se propagan de forma anómala, desviándose significativamente, y a veces de forma totalmente perpendicular, respecto al flujo medio del viento o respecto al movimiento observado del resto de las tormentas convencionales con las que convivan. Muchos autores, entre ellos Quirantes (2014), establecen que las superceldas ciclónicas se desvían a la derecha, mientras las superceldas anticiclónicas lo hacen a la izquierda, respecto del vector medio de la cizalladura vertical del viento.

Según Quirantes (2008), este tipo de tormenta se caracteriza por presentar una estructura convectiva bien organizada, que suele alcanzar dimensiones excepcionales tanto en la vertical (15-20 Km de altura) como en la horizontal (longitud semieje mayor de 50-200 Km), aunque pueden ser de cualquier tamaño grandes o pequeñas, bajas o altas y su persistencia media oscila entre 2 y 3 horas.

Clasificación

Las superceldas, a pesar de tener gran variedad de características, pueden clasificarse en tres categorías de acuerdo con la cantidad y distribución espacial de la precipitación.



En la amplia bibliografía consultada, todos los autores coinciden con la clasificación de las superceldas dada por Stull (2015). Esta clasificación se hace de acuerdo con la cantidad y distribución espacial de la precipitación:

Supercelda de baja precipitación (LP, low precipitation, por sus siglas en inglés)

Supercelda clásica (CL, classic, por sus siglas en inglés)

Supercelda de precipitación alta (HP, high precipitation, por sus siglas en inglés)

Sobre esta clasificación, Stull (2015) agregó que las tormentas que reúnan características de estas tres categorías de superceldas o que tengan características de superceldas pero que no puedan incluirse en alguna de estas clasificaciones son nominadas como tormentas híbridas.

Descripción de las características de las superceldas por radar

El conocimiento de la estructura y características que poseen las tormentas resulta de gran importancia para comprender la génesis y evolución de estas, teniendo en cuenta que al ser de carácter local, presentan características bastante diferenciadas de un lugar a otro (Castro et. al, 1989).

Browning (1977) propuso una clasificación de las tormentas, mediante la observación en radar y el análisis de las precipitaciones, basada en la estructura de las celdas en las que se soportan las masas nubosas. Además, planteó que las tormentas superceldas, no se pueden considerar como una estructura cerrada, ya que intervienen una corriente ascendente y otra descendente, de tal forma que la tormenta se alimenta del aire del medio ambiente en el que se desarrolla.

Según Castro et. al (1989) las superceldas se pueden reconocer en las imágenes de radar si presentan:

Ecos con forma elíptica, cuyo eje mayor puede oscilar entre los 20-30 km, aunque la masa nubosa puede tener proporciones mucho mayores.

Nuevos desarrollos que se producen en la parte derecha de la tormenta, con velocidades ascensionales superiores a los 25 m/s.



Valores de reflectividad superiores a los 45 dBz al menos durante 50 minutos.

Castro et. al (1989) determinaron, al analizar mediante radar casos de superceldas, que estas pueden ser clasificadas en unicelulares y multicelulares. En su estudio encontraron que las del tipo unicelular adquieren mayor desarrollo vertical, generalmente son las más intensas, lo cual influye en que alcancen mayor expansión y crecimiento. Knight (1982) también encontró este resultado, inclusive en tormentas que poseían reflectividades de 45 dBz.

Al analizar una tormenta supercelda mediante radar se pueden identificar patrones característicos que las definen. Tal es el caso del eco en forma de gancho, región de eco débil limitada (BWER, por sus siglas en inglés), muesca de entrada, muesca en forma de V y la presencia de granizo.

Eco de gancho: es el área de confluencia entre la corriente ascendente principal y la corriente descendente del flanco trasero. Esto indica la posición del mesociclón y probablemente un tornado.

Región de eco débil limitada: es una región de baja reflectividad de radar, limitada en la parte superior, por un área de mayor reflectividad. No se observa con todas las superceldas, pero está al borde de un eco de muy alta precipitación con un gradiente muy agudo.

Muesca de entrada: muesca de reflectividad débil en el lado de entrada de la celda.

Muesca en V: muesca en forma de V en el borde delantero de la celda, que se abre lejos de la corriente descendente principal.

Granizo: región de ecos débiles que se encuentra radialmente detrás del núcleo de reflectividad principal.

El radar meteorológico resulta de gran utilidad para distinguir los diferentes tipos de tormentas que se producen en la atmósfera. Entre las variedades que existen de estos,



se puede mencionar el radar Doppler, el cual cuenta con actualizadas herramientas que permiten identificar con mayor eficacia y rapidez a las superceldas.

En el radar Doppler la supercelda clásica presenta una estructura en forma de gancho, apreciable en la zona trasera derecha de la tormenta o hacia el lado suroeste, desplegándose en abanico hacia el noreste. Este se puede visualizar en la imagen de CAPPI (corte horizontal de reflectividad a altitud constante) en los niveles bajos de la atmósfera (Figura 1.7 centro). En esta región los vientos denotan claramente un giro y la precipitación muestra la forma de una espiral. El gancho rodea una muesca sin señal, debido a la ausencia de precipitación en el área generada por el flujo de aire cálido y húmedo que alimenta la tormenta. Esta región se conoce como región de eco débil. Además, el radar Doppler cuenta con un producto conocido como velocidad radial, observado en la imagen del viento radial, que permite identificar el giro característico y persistente del mesociclón (o mesoanticiclón), es decir, la posición en la que se encuentra el mismo. El mesociclón suele tener menos de 10 km de diámetro, una dimensión vertical (espesor) de al menos 3 km, aproximadamente, y de una duración mínima de al menos 10 o 20 minutos.

El radar Doppler posee otros productos que pueden obtenerse también de otros modelos de radares meteorológicos entre ellos se encuentran los cortes verticales y horizontales (CAPPI, cortes horizontales de reflectividad a altitud constante), que son de gran importancia para interpretar cualquier tipo de tormentas, especialmente las superceldas. Al analizar estos productos, en observaciones de radar de tormentas superceldas, se pueden describir diferentes patrones en los cortes horizontales y verticales (Quirantes et. al, 2014):

Dentro de los patrones típicos que se observan al realizar cortes horizontales en capas bajas de la atmósfera a una supercelda, se puede mencionar (Figura 1.8, izquierda):
Área de fuerte gradiente de reflectividad.



Estructura de gancho en la horizontal asociada a la precipitación descendente. Esta señal indica que el mesociclón se ha formado en niveles medios. En algunas ocasiones en vez de esta estructura de gancho puede aparecer una coma o lágrima.

Al realizar un corte vertical en las capas medias-altas de la tormenta, se pueden identificar varios patrones de reflectividad (Figura 1.8, derecha) como puede ser:

Los valores de reflectividad suelen ser muy elevados, iguales o superiores a los 60 dBz, generalmente concentrados en los niveles medios-altos.

Se identifica una región de eco débil en niveles altos, rodeada de una zona de ecos en forma de gancho. Esta área se caracteriza por la ausencia de reflectividad, debido a las corrientes ascendentes de gran intensidad.

La precipitación presenta una estructura abalconada y la corriente ascendente vertical una forma abovedada (que está resguardada), con un gancho en la vertical.

Las zonas que presentan los mayores valores de reflectividad suelen estar generalmente altos, a más de 12 km de altura. En el caso de las minisuperceldas puede ser menor.

Se muestran altos valores en el contenido de agua líquida verticalmente integrado (VIL, Vertical Integrated Liquid). Esto refiere la presencia de granizos con gran tamaño en las corrientes ascendentes y descendentes.

Muesca en forma de V que se forma corriente abajo del viento en niveles medios-altos. Su presencia suele indicar la existencia de una fuerte corriente ascendente.

De manera general las investigaciones han comprobado, en las imágenes de radar, que la región más activa de los ecos respecto a la dirección de desplazamiento de las superceldas casi siempre se encuentra hacia la derecha. Sauvageot (1982) planteó que el desarrollo de estas tormentas se produce en el flanco derecho y al sureste de la celda más madura, aunque Browning (1977) y Carte (1978) encontraron que pueden desarrollarse en el lado izquierdo. Browning (1977) determinó además que, la presencia de una fuerte cizalladura del viento, favorece que las superceldas se desarrollen en el



flanco derecho mientras que con viento débilmente cizallado se desarrollan en cualquier zona de la masa nubosa.

Condiciones favorables para la formación de superceldas

Existe de manera general, procesos dinámicos que favorecen la formación, desarrollo y mantenimiento de una supercelda. Para su formación, previamente deben prevalecer condiciones de inestabilidad en la atmósfera, suficientes para el desarrollo de la convección profunda (Quirantes, 2008). Es necesario, además, la permanencia de, al menos, un entorno de moderada cizalladura vertical del viento, con valores superiores a los 20-25 m/s, ya sea sin giro con la altura (cizalladura unidireccional) o con giro (cizalladura direccional añadida), según Thompson & Edwards 2007. De igual manera debe existir en la atmósfera un ambiente con suficiente humedad, calor y Energía Potencial Convectiva Disponible (CAPE), con valores entre 300-2000 J/kg, así como la presencia de vorticidad horizontal en los primeros 3 Km de altura (Stull, 2015).

Markowski & Richardson (2009) plantearon, tomando como referencia las investigaciones de Barnes (1970), Rotunno (1981) y Davies–Jones (1984) que la vorticidad vertical se origina inicialmente en las corrientes ascendentes de las tormentas como resultado de la inclinación y posterior estiramiento de la vorticidad horizontal asociada con la cizalladura vertical media del viento. Weisman & Rotunno (2000), en su estudio determinaron que existen dos teorías creadas, para latitudes medias, referentes a la cizalladura y su influencia en la formación de rotación dentro de las superceldas.

La primera teoría está relacionada con la interacción de la corriente ascendente con un entorno de cizalladura vertical del viento (Rotunno & Klemp, 1982, 1985) en los primeros 6 km de altura que sostenga valores superiores a los $5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. Debido a la variación vertical del vector cizalladura, en cada nivel se genera otra perturbación horizontal de presión, lo cual propiciará que la corriente ascendente se regenere continuamente y se desvíe hacia un lado dependiendo de las características propias del entorno de la



tormenta. Estas desviaciones pueden tener sentido ciclónico o anticiclónico respecto a la dirección del movimiento del viento medio, ya sea hacia la derecha o izquierda, respectivamente (Quirantes, 2014).

La segunda teoría planteada por Davies – Jones (1984), tiene en cuenta un entorno de helicidad relativa a la tormenta (SREH) el cual depende del tipo de vorticidad horizontal dominante en el entorno. De acuerdo a su dirección, la vorticidad horizontal se puede descomponer en la vorticidad horizontal “paralela” a la velocidad relativa de la tormenta (vorticidad streamwise) y en la vorticidad horizontal “perpendicular” a la velocidad relativa de la tormenta (vorticidad crosswise). La figura 1.8 describe el desarrollo de una supercelda en presencia de vorticidad streamwise y vorticidad crosswise.

En presencia de vorticidad perpendicular a la velocidad relativa de la tormenta, la corriente ascendente no genera rotación neta ya que el flujo relativo a la tormenta levanta líneas de vórtices del ambiente, simétricamente, alrededor de la corriente ascendente; generando un par de vórtices en niveles medios centrados sobre la corriente ascendente que limita la correlación entre la corriente ascendente y vorticidad.

Mientras en presencia de vorticidad paralela la corriente ascendente posee una rotación vertical neta debido a la inclinación de un vórtice horizontal existente en el entorno previo (Davies–Jones 1984). Este vórtice sufre estiramientos en la vertical y contracción en la horizontal, lo cual aumenta su velocidad de rotación para conservar el momento angular (Quirantes, 2008).

Esta rotación favorece la creación de un mesociclón en niveles medios, donde tiene su máximo y a su vez un gradiente vertical de presión que genera un incremento de la velocidad vertical en la corriente ascendente, lo cual hace que se produzcan superceldas en entornos sin una inestabilidad y flotabilidad muy marcada (Klemp et al.1981, Rotunno & Klemp,1982, 1985 y Klemp,1987).



Según Weisman & Rotunno (2000) para este caso el flujo es helicoidal o contiene helicidad relativa a la tormenta (SRH, Storm Relative Helicity), la cual cuantifica la disponibilidad del entorno para que la tormenta se convierta en una supercelda. La helicidad relativa a la tormenta (SRH, por sus siglas en inglés) es el producto de la vorticidad con dirección paralela a la velocidad relativa a la tormenta (streamwise) y la velocidad relativa a la tormenta.

Capítulo 2. Materiales y Métodos

Selección de los casos de estudio

Los casos seleccionados en esta investigación se extrajeron de forma intencionada, luego de una amplia búsqueda en la tabla de reportes de TLS, la cual es confeccionada por los especialistas del Centro de Pronóstico del Instituto de Meteorología de Cuba (INSMET) y cuyas fuentes principales provienen de la red de estaciones meteorológicas de superficie del INSMET y de aficionados (Aguilar et al., 2005). En la búsqueda de los casos de estudios se contó con la ayuda y asesoramiento de los especialistas del Centro Nacional de Radares en Camagüey, a la hora de considerar los eventos y patrones severos que puede describir una tormenta supercelda. Además, se tuvo en cuenta la disponibilidad de todas las herramientas necesarias para un correcto análisis de cada caso y así cumplir con los objetivos planteados en esta investigación. Al final se

escogieron un total de cinco casos de estudio comprendidos entre los años 2016 y 2019. Los casos de estudio se encontraron distribuidos entre la región central y oriental del país del territorio cubano.

Observaciones de radar

Las observaciones de radar correspondientes a los casos de estudio en la investigación fueron facilitadas por el equipo del Centro Nacional de Radares en Camagüey. El radar utilizado en todos los días seleccionados fue el de Camagüey; debido a la localización



de cada caso de estudio, los que siempre estuvieron dentro de los radios óptimos de este radar (110 y 150 km).

Para el procesamiento de estas imágenes se utilizó el software Vesta Proceso en su versión 5.3.19.4. A partir del mismo se analizaron un grupo de variables radáricas, capaz de determinar la evolución, desarrollo y estructura interna de la tormenta. Además, se determinó de la posición y movimiento de la tormenta celda convectiva.

Metodología utilizada

A partir de los casos de estudio seleccionados, primeramente se analizaron los mapas de reanálisis correspondientes, para conocer las condiciones sinópticas existentes ese día, así como si el ambiente sinóptico aportaba condiciones de inestabilidad para la formación de las tormentas. Seguidamente, a partir de las imágenes de satélite meteorológico y de radar meteorológico se identificó rasgos característicos de tormentas superceldas, encontrados en la literatura consultada y expuesta en el capítulo anterior. También se determinó a partir de estas herramientas la posición, evolución, así como movimientos y velocidad de traslación de cada una de las estas tormentas escogidas, así como la estructura interna de cada una a partir de diferentes variables radáricas.

Finalmente, a partir del RAP se determinó los campos de la cizalladura vertical del viento en los primeros 6 km y la dirección media del flujo en las capas bajas, para determinar si el ambiente era propicio para la formación de las superceldas. También con los datos extraídos del modelo, se confeccionaron hodógrafas, para conocer el comportamiento de la cizalladura vertical del viento en la columna troposférica.

Capítulo 3. Análisis y discusión de los resultados

Situación sinóptica

A través de los mapas de reanálisis se analizaron las situaciones sinópticas presentes en cada uno de los casos seleccionados en esta investigación. De manera general, en todos los días analizados, las condiciones sinópticas fueron favorables para el desarrollo de la



actividad convectiva en cada región de estudio. Marcada por una configuración sinóptica que a grandes rasgos impuso vientos del segundo y tercer cuadrante en las capas bajas de la troposfera, los cuales favorecían la advección de humedad relativa y calor desde el mar Caribe.

Imágenes de satélite

Durante el análisis a través de las imágenes de satélite meteorológico se pudo determinar la hora de inicio de las tormentas estudiadas, así como la hora en que alcanzó su máximo desarrollo y el estado de disipación. Se identificó la presencia de potentes cumulonimbos (Cb) en todos los casos analizados, los que sobresalían con topes fríos y penetrantes, es decir, una altura sobresaliente y brillo superior respecto a la nubosidad convectiva presente en sus inmediaciones; así como una textura suficientemente densa para generar una sombra en la nubosidad de menor extensión.

De manera general, a partir de las imágenes de satélite meteorológico se encontró que las condiciones sinópticas existentes, que aportaban gran inestabilidad sobre el territorio nacional, combinadas con los factores locales, como la interacción de los HCR y el frente de brisa, pudieron incentivar tormentas de gran desarrollo convectivo con la presencia de topes fríos y penetrantes. Las características encontradas en las tormentas de los casos analizados no evidencian que ellas fuesen superceldas, ya que este tipo de nubosidad se desarrolla sobre Cuba la mayoría de las tardes, sobre todo del periodo lluvioso del año.

Análisis de las observaciones de radar

A escala sinóptica, las condiciones pueden ser favorables para la ocurrencia de actividad convectiva que genere tiempo severo sobre determinada área de estudio, sin embargo, sólo con un análisis exhaustivo de la nube de tormenta, al nivel mesoescalar, puede conocerse en que momento la tormenta alcanzó su máximo desarrollo y si esta pudo llegar a convertirse en una supercelda. Hernández & González (2017) plantearon que mediante el análisis de las distintas variables radáricas en las observaciones de las



tormentas, se puede describir la estructura y dinámica de los fenómenos meteorológicos dentro de ellas. Por tanto la interpretación mediante radar constituye una herramienta de gran relevancia para el estudio de las tormentas de forma general.

De acuerdo con lo expuesto en los subepígrafes anteriores se puede decir de manera general que los casos estudiados contaban con las características necesarias para producir eventos severos. Específicamente, solamente dos de ellas, las correspondientes al 18 de abril del 2017 y al 24 de julio de 2017, contaban con características que podrían inferir la posibilidad de tormentas parecidas a las superceldas, por lo menos, con umbrales de las variables radáricas muy similares a las tormentas encontradas en las latitudes medias. Sin embargo, es necesario destacar que como estas tormentas se originaron en un clima tropical, donde las condiciones termodinámicas son diferentes a las encontradas en latitudes medias, no necesariamente tienen que ser estrictamente similares a las de estas latitudes. Además, no se encontró una clara evidencia de la presencia de un mesociclón en los niveles medios de estas tormentas, la principal característica de las superceldas.

Análisis de la vorticidad y la cizalladura del viento

Para conocer si las condiciones del ambiente fueron favorables para el desarrollo de tormentas superceldas, resulta necesario analizar el comportamiento de la cizalladura del viento y la vorticidad horizontal en los entornos de la tormenta. Según Weisman & Rotunno (2000), existen dos teorías referentes a la cizalladura y su influencia en la formación de rotación dentro de las superceldas. La primera teoría es la referente con la interacción de la corriente ascendente con un entorno de cizalladura vertical del viento (Rotunno & Klemp, 1982, 1985), mientras la segunda, planteada Davies-Jones (1984), hace referencia a un entorno de helicidad relativa a la tormenta (SREH).



Análisis de la primera teoría

Según Rotunno & Klemp (1982, 1985), la primera teoría se fundamenta en los procesos mediante los cuales una corriente ascendente interactúa con un entorno de cizalladura vertical para producir un estado quasi-estacionario de una tormenta en rotación.

En la investigación se analizó la cizalladura del viento en los primeros 6 km de altura para los cinco casos de estudio; dividiendo el análisis en tres capas dentro de estos niveles: desde 1000 hPa hasta los 850 hPa, desde 1000 hPa hasta los 700 hPa y finalmente hasta 500 hPa.

De acuerdo con la teoría analizada en este epígrafe, de las tormentas estudiadas una de ellas se movía en un ambiente con valores de cizalladura entre 3.0 y $5.0 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ hasta los 6 km de altura, umbral que según John & Doswell III (1992) representa una tendencia moderada a la organización dentro de la celda convectiva. Aunque estos autores plantearon que para la formación de superceldas es necesario que existan valores de cizalladura superiores a los $5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ en los primeros 6 kilómetros de la atmósfera, condición que no se encontró en ninguno de los casos de analizados. En el caso del 26 de mayo de 2018 se alcanzó un valor de $9.01 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ en la capa de 1000-850 hPa, que comprende las condiciones en la Capa Fronteriza Atmosférica. Estos altos valores de cizalladura son reflejo de la confluencia que existía en las capas bajas sobre la región central asociada con la amplia circulación de la tormenta tropical Alberto y la periferia anticiclónica. Como estos valores de cizalladura no se mantuvieron hasta los 6 km, no garantizaba suficiente rotación en el ambiente para que la tormenta la asimilara y así poder convertirse en una supercelda (Quirantes, 2014). En el resto de los casos, las tormentas se formaron en ambientes donde los mayores valores de cizalladura se encontraban dentro de la capa 1000-850 hPa (señalados en rojo) representativos de las condiciones por debajo de la base de la nube. Esto refleja que “la intensidad de la cizalladura en la CFA podía ser un factor que influyera en el flujo de entrada de las celdas



convectivas, pero no la formación de una supercelda” (Carnesolta comunicación personal).

De forma general, en los días analizados, las condiciones ambientales alrededor de la tormenta no fueron idóneas para la evolución de estas a superceldas, de acuerdo con la teoría planteada por Markowski & Richardson (2010). Siempre considerando y coincidiendo con lo planteado con los autores anteriores, que la cizalladura vertical del viento constituye un requisito fundamental para el desarrollo de una tormenta convectiva luego de haberse iniciado, antes de esto puede ser un factor negativo en la misma.

Análisis de la segunda teoría

La segunda teoría centra su análisis en la dirección que presenta el movimiento de la tormenta con respecto a la vorticidad horizontal, para poder ser o no incorporada a la rotación interna de la nube; dividiéndose está en “vorticidad paralela” y “vorticidad perpendicular”. Esta teoría postula la existencia de un estado fijo de propagación de la tormenta, y a partir de ahí, considera que los movimientos de la misma conducen a la generación de una corriente ascendente en rotación, debido a la inclinación de un vórtice horizontal existente en el entorno previo (Davies–Jones 1984).

Al realizar el análisis de la teoría de la “vorticidad paralela”, se tuvo en cuenta que la rotación de la corriente ascendente se produce cuando el vector diferencia ($V - c$) se encuentra orientado en el mismo sentido que el vector de la vorticidad vertical (w). Teniendo presente esta idea, los resultados arrojaron de manera general, que en cuatro de los casos analizados no existían condiciones donde la vorticidad horizontal pudiera ser incorporada a la corriente de la tormenta. En el caso del 24 de julio de 2017, aunque la orientación del vector w con el $V-c$ no se encuentran posicionados estrictamente de forma paralela, si mostraron una tendencia más hacia el paralelismo que a la perpendicularidad de los mismos.



Hay que tener en cuenta en este análisis, el margen de error que pueden tener los datos al ser extraídos del modelo, así como a los incorporados al procesar las observaciones del radar en el software Vesta Proceso. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, en el caso de 24 de julio de 2017 el movimiento de la celda convectiva pudo ser capaz de incorporar rotación adicional a su corriente ascendente mediante la inclinación de los vórtices horizontales generados por la cizalladura vertical del viento del ambiente. Sin embargo, los valores de esta variable en el ambiente eran muy pequeños, por lo que podría significar que la asimilación adicional de rotación en la celda convectiva, solo contribuyó al fortalecimiento de la misma, logrando alcanzar las dimensiones reflejadas en los anteriores epígrafes, pero no lo suficiente para dar así lugar a la formación de una supercelda.

Conclusiones

Se verificó que es posible la formación en Cuba, bajo condiciones tropicales e insulares, de tormentas con características algo parecidas a las superceldas formadas en latitudes medias.

Las imágenes del satélite meteorológico mostraron la presencia de nubosidad convectiva de gran desarrollo vertical, al estar presente toques fríos y penetrantes.

Se comprobó a través del procesamiento de las observaciones del radar meteorológico, que en todos los casos analizados se presentaron características favorables de tormentas severas, encontrándose que en las tormentas del 18 de abril de 2017 y del 24 de julio de 2018 estas se aproximaban a las características de una supercelda.

El análisis de las dos teorías relacionadas con la cizalladura del viento y la vorticalidad horizontal arrojó que no existían condiciones necesarias en el ambiente para el desarrollo de las superceldas, en la gran mayoría de los casos analizados. El caso correspondiente al día 24 de julio de 2017 reflejaba condiciones favorables para que la tormenta asimilara



la vorticidad horizontal del ambiente en su corriente ascendente, aunque los valores de la misma eran muy pequeños.

Recomendaciones

Realizar un análisis posterior de estos estudios de casos, empleando otras herramientas que permitan un estudio más profundo de los mismos, sobre todo en aspectos de la termodinámica del ambiente.

Ampliar la muestra de estudio de tormentas convectivas, con el objetivo de encontrar otros casos similares a los analizados en esta investigación.



Enseñanza Tecnisoft para favorecer el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio

Aguilera Almaguer, Osmany

Email: oaguilera@uho.edu.cu

UNIVERSIDAD: Universidad de Holguín

CARRERA: Maestría en Ciencias de la Educación

TITULACIÓN OBTENIDA: Máster en Ciencias de la Educación, Mención Educación de Adultos.

AÑO DE DEFENSA: 2010

Resumen

El material docente refleja la situación que presenta los medios de enseñanza en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso, exponiendo algunas experiencias pedagógicas en la formación cultural del hombre nuevo que exige la sociedad cubana a través del empleo de las Tecnologías Educativas.

Los resultados del diagnóstico inicial para reconocer el estado real de los alumnos, así como los resultados alcanzados en las visitas de Educación Provincial, Municipal y centro; permitió determinar la contradicción externa existente en el aprendizaje de la Computación a través del uso de los medios de enseñanza.

Para dar solución a esta situación se propone el medio de enseñanza "TecniSoft" que contiene tareas docentes para favorecer el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso.

La investigación lógica asumida en la solución de las tareas se posibilita mediante la aplicación de métodos de investigación como: análisis y síntesis, inducción y deducción, observación, entrevistas, encuestas, prueba de entrada y salida, así como el método matemático-estadístico.



Los resultados en la aplicación de las tareas docentes fueron satisfactorios posibilitando el cumplimiento del objetivo propuesto y elevar el nivel de aprendizaje de los educandos en este nivel de enseñanza.

Palabras clave: medio de enseñanza, aprendizaje, software educativo, tecnología educativa, computación.

Abstract

The teaching material reflects the situation presented by the teaching media at the Medium Technical level of the Álvaro Reynoso Task, exposing some pedagogical experiences in the cultural formation of the new man that Cuban society demands through the use of Educational Technologies.

The results of the initial diagnosis to recognize the real state of the students, as well as the results achieved in the visits of Provincial, Municipal and center Education; made it possible to determine the existing external contradiction in the learning of Computing through the use of teaching aids.

To solve this situation, the teaching medium "TecniSoft" is proposed, which contains teaching tasks to promote the learning of Computing at the Medium Technical level of the Álvaro Reynoso Task.

The logical investigation assumed in the solution of the tasks is made possible through the application of research methods such as: analysis and synthesis, induction and deduction, observation, interviews, surveys, entrance and exit tests, as well as the mathematical-statistical method.

The results in the application of the teaching tasks were satisfactory, making it possible to fulfill the proposed objective and raise the level of learning of the students at this level of education.

Keywords: teaching medium, learning, educational software, educational technology, computing.

Texto de la publicación original:

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	1
I Epígrafe No I. Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el uso de los medios de enseñanza y las tareas docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación.....	8



1.1	Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el uso de los medios de enseñanza.....	8
1.2	Definición del componente medio de enseñanza.....	15
1.3	Clasificaciones más usuales de los medios de enseñanza.	19
1.4	Relación de las fases que comprenden los medios de enseñanza para la capacitación didáctico-metodológica del profesor y alumno.....	21
1.5	Capacitación para el trabajo con los medios de enseñanza. Invariantes metodológicas.....	22
1.6	Los softwares educativos como medios de enseñanza, una vía para el aprendizaje.....	26
1.7	Rol de la tarea docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	31
1.8	Caracterización psicopedagógica del alumno adulto de la Tarea Álvaro Reynoso.....	38
II	Epígrafe No. II. Tareas docentes a través del medio de enseñanza TecniSoft para favorecer el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso.....	42
2.1	Introducción.....	42
2.2	Orientaciones metodológicas para la presentación didáctica de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza TecniSoft.....	43
2.3	Talleres metodológicos para la capacitación de los docentes.....	48
2.4	Tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza TecniSoft.....	49
III	Epígrafe No. III. Análisis e interpretación de los resultados del diagnóstico inicial y final.....	61
3.1	Dificultades en la docencia y en el desarrollo de los contenidos referentes a la disciplina Computación.....	61
3.2	Análisis de los resultados del diagnóstico inicial.....	63



3.3 Constatación del resultado final a partir de la factibilidad de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza..... 69

Conclusiones..... 71

Recomendaciones..... 72

Referencia bibliográfica

Bibliografía

Anexos



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el panorama de los medios de enseñanza en el mundo se nos presenta como un espectro de posibilidades bastantes diversas, testifica un desarrollo diferente en otras esferas como la salud, la economía, la educación general y otras.

Los países capitalistas desarrollados exhiben una novedosa técnica, altamente especializada, que llevan a sus escuelas elitistas y a las que cada vez se reduce más el papel del educador como formador de hombres, mientras que en las escuelas públicas se disminuyen una vez tras otra los presupuestos escolares.

En los países subdesarrollados, la situación escolar es cada vez más grave y se hace más insalvable la distancia que los separa de los países desarrollados en el empleo de los medios de enseñanzas. Esta discrepancia entre el norte y el sur se hace cada día más sublime a los efectos del neoliberalismo que llevan a cabo las potencias más ricas del mundo.

Con la caída del campo socialista y el recrudecimiento del bloqueo económico a nuestro país por parte del gobierno de Estados Unidos, nos vimos imposibilitados en fabricar muchos medios de enseñanza para la educación general pues gran parte de la materia prima era importada desde el exterior. Situación que despertó en los docentes la búsqueda de alternativas para crear estos medios con sus propios recursos.

Los trabajos de destacados pedagogos como: Klimberg, (1980); Vicente González Castro, (1990); Álvarez de Zaya, (1992); Rivero Errico, (1997); Fernández Ortiz, (1998); Doris Castellanos, (2001); Fátima Addine Fernández y Gilberto García Batista, (2004); entre otros, cuyos aportes han cristalizado modelos que detallan los procesos y estrategias inherentes al proceso de elaboración de medios de enseñanza, permitiendo ubicar a estos recursos en su justa medida, y estimular su desarrollo con criterios pedagógicos y económicos que ayudan a trazar nuevas estrategias de aprendizaje.

Con la aparición de las Tecnologías Educativas (TE) ha revolucionado la educación de forma continua, transformando la relación maestro-alumno en maestro-computadora-



alumno. Por tal razón los docentes deben ser promotores a lo largo de los cursos de la incorporación al mundo laboral de las tecnologías que tienen que ver con el ámbito de la información, ya que hoy ha llegado a ser la clave de todas las profesiones.

La inquietud que se desprende ante esta nueva situación justificaría por sí sola la necesidad de una formación en esta nueva área del conocimiento cuya impedimenta vendría directamente por el propio ritmo de tecnificación de la sociedad.

Sin embargo, la aceptación de estas herramientas en las instituciones escolares ha sido muy lenta, se ha producido un rechazo por parte de algunos docentes y en ocasiones no las emplean como es debido en el proceso de enseñanza y aprendizaje; detectándose además, una cierta resistencia en la elaboración de medios de enseñanza con las aplicaciones y lenguajes de programación que poseen los ordenadores.

En Cuba, la inserción de las computadoras a partir de los años 70 en la esfera de la enseñanza incide en el proceso de transformación cualitativa tanto del trabajo didáctico como del pedagógico debido a que este proceso estimula el interés de los estudiantes hacia la materia de estudio, mientras que su uso facilita el trabajo del profesor permitiéndole dedicar más atención a las diferencias individuales.

La aplicación de las TE en la escuela trae como consecuencia la necesidad de revisar las bases tradicionales de la enseñanza, tales como: la organización, el contenido y los métodos. Debe lograrse que las fuentes fundamentales de los conocimientos de los estudiantes no sean las conferencias del profesor sino los manuales, colecciones de ejercicios, enciclopedias, softwares educativos, entre otros.

El problema de la instrumentación de la Computación en la escuela es un proceso complejo que requiere de una mayor recirculación de los profesores por las temáticas de la informática como parte de su superación.

Es importante que en todos los niveles de enseñanza: profesores, alumnos y especialistas, trabajen por un objetivo común que es el logro de una informatización



social al implicar la instrucción de la Informática como disciplina, el empleo de la computación como recurso pedagógico para la enseñanza y la inserción de la computadora en la escuela. Sin embargo, la situación real de la relación tecnología-alumno en ocasiones se ve limitada debido a que no se logra una inserción orgánica de la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las investigaciones que se desarrollan en el campo de la Informática deben ser por tanto lo suficientemente flexibles para acomodarse a los cambios de las TE y al desarrollo de la sociedad cubana.

A partir de los estudios realizados, se pudo constatar por el autor que la aplicación de la Computación como parte del Plan de Estudio del nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso (TAR) incide en que se manifiesten y desarrollen en los alumnos capacidades intelectuales con el propósito de que puedan enfrentar y solucionar situaciones concretas en sus centros laborales.

Las características individuales de la asignatura Computación que se imparte a los egresados en este nivel posibilitan el uso de esta para incrementar los resultados del proceso docente educativo, pero además propicia el desarrollo de investigaciones de interés en el ámbito que acontece a las especialidades que se estudian.

La enseñanza de la Computación en el nivel Técnico Medio de la TAR ha sufrido diferentes cambios en los programas que componen dicha materia, en vías del mejoramiento del proceso docente educativo. Aunque estas modificaciones, muchas referidas a los contenidos de enseñanza, aún no se garantizan la formación informática de los egresados si tenemos en cuenta lo que se espera de ellos.

El perfil actual de nuestros estudiantes se amplía ante la posibilidad de ser futuros profesionales, capaces de dominar todo el sistema de cómputo para resolver una serie de problemas que se le presenta en su vida cotidiana.

Si se analiza además la total formación académica de estos estudiantes, ésta posibilita



la óptima utilización de los sistemas de computación especialmente diseñados para resolver tareas de contenido técnico. El sistema de conocimientos de la disciplina Computación para los futuros técnicos requiere la incorporación del estudio de este tipo de método. Al usar la Computación como herramienta en la resolución de tareas en las asignaturas de contenido técnico, debe garantizarse una adecuada relación interdisciplinaria.

El desconocimiento por parte de los educadores de la TAR de las posibilidades que brindan los sistemas de Computación, entre otras causas, ha traído como consecuencia una insuficiente relación interdisciplinaria entre la Computación y el resto de las asignaturas que se imparten en el nivel Técnico Medio, lo que dificulta el aprendizaje de los estudiantes y la aplicación de la Computación a los componentes laboral e investigativo.

En la escuela 14 de junio, Tarea Álvaro Reynoso, aunque se cuenta con un laboratorio de computación con 20 computadoras, no disponemos de una colección de software que satisfaga en gran medida la búsqueda de información por parte de profesores y estudiantes, y todavía existen algunos problemas a la hora de apoyarnos en medios informáticos más específicos que nos ahorren el tiempo de clases y ayuden en gran medida a la preparación de los docentes en esta disciplina para posteriormente transmitir sus conocimientos a los estudiantes. Por tal razón se considera por el autor que un medio de enseñanza de esta envergadura es de gran necesidad para los instructores que imparten la asignatura Computación.

En la práctica pedagógica también se manifiestan insuficiencias, las cuales fueron corroboradas no solo por la experiencia pedagógica del autor, sino en una investigación preliminar exploratoria por medio de la observación a clases, encuesta y análisis de documentos, realizada en la Escuela “14 de junio”, Tarea Álvaro Reynoso del municipio Cacocum, la cual arrojó las problemáticas siguientes:



- Insuficiencias en el aprendizaje de los conceptos y procedimientos para el trabajo con los sistemas de aplicación en la asignatura Computación.
- No se cuenta con un software educativo que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación en la Tarea Álvaro Reynoso.
- Insuficiente preparación de los docentes para el diseño de tareas con el uso del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje.

Estas problemáticas originaron la **contradicción externa**, en cuanto a la necesidad de fortalecer el trabajo de los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Computación con los estudiantes de las diferentes especialidades del nivel Técnico Medio de la TAR, aprovechando las potencialidades que brindan los softwares educativos.

A tenor de lo anterior, la presente investigación asume como **problema docente metodológico**: Necesidad de un medio de enseñanza que contenga tareas docentes para favorecer el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso.

Los resultados a lograr están en correspondencia con el siguiente **objetivo**: Elaborar un software educativo y un sistema de tareas para su utilización de manera que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso.

Para dar solución a la problemática existente se proponen las siguientes **tareas**:

- 1- *Sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el uso de los medios de enseñanza y las tareas docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación.*
- 2- *Diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso.*
- 3- *Diseñar el medio de enseñanza que contenga tareas docentes para facilitar el*



aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso.

4- *Constatar la factibilidad de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza a través de pruebas pedagógicas de entrada y salida.*

La investigación lógica asumida en la solución de las tareas se posibilita mediante la aplicación de métodos del nivel teórico y del nivel empírico lo que se fundamenta a continuación:

Dentro de los **métodos de nivel teórico** nos apoyamos en los siguientes:

- **Revisión de documentos:** concedió la búsqueda gradual de documentos relacionados con la problemática a investigar para fundamentar y científicar el trabajo a través de los elementos de la teoría general de los medios de enseñanza desde el punto de vista filosófico, fisiológico, psicológico y pedagógico.
- **Análisis y Síntesis:** proporcionaron valorar los principales conceptos que trataremos en nuestra investigación.
- **Inducción y deducción:** facilitaron caracterizar la muestra, verificar los principios teóricos generales de los distintos procesos analizados en esta investigación y el establecimiento de la metodología para la confección de las tareas implementadas en el medio de enseñanza.
- **Enfoque sistémico estructural:** se utilizó para elaborar el sistema de tareas docentes, teniendo en cuenta sus componentes, estructura, las relaciones funcionales y principio de jerarquía.

Dentro de los **métodos de nivel empírico** que utilizamos se encuentran:

- **La observación (externa, abierta, participante, directa):** se utilizó como vía de constatación de la aplicación del medio de enseñanza desde la etapa de aprestamiento hasta mediado de la etapa de adquisición de conocimientos a través de su aplicación en las clases.



- **Entrevistas (estandarizada, individual e informativa):** se aplicaron a estudiantes de la escuela para corroborar la existencia de algún medio de enseñanza que contenga tareas docentes que favorezcan el aprendizaje de la computación en los estudiantes.
- **Encuestas:** se aplicaron a estudiantes y profesores de la escuela para ver si tienen conocimiento de la existencia de algún medio de enseñanza y para que den sus criterios sobre el software propuesto. Estas a su vez posibilitaron obtener información acerca del estado actual del problema.
- **Pruebas pedagógicas (de entrada y salida):** se aplicaron con el objetivo de constatar la situación inicial de los estudiantes en el desarrollo del aprendizaje y el nivel de habilidades en la asignatura de Computación para demostrar la efectividad de la propuesta.
- **Análisis matemático-estadístico:** interviene en la determinación de la muestra a estudiar, así como en el procesamiento de la información recopilada, facilitando de este modo las generalizaciones e interpretaciones que deben hacerse a partir de los datos por lo que nos apoyamos en el cálculo porcentual.

Para el trabajo se seleccionó una población de 4 profesores de Computación y 189 estudiantes de 1er año del nivel Técnico Medio pertenecientes a la escuela 14 de junio de la Tarea “Álvaro Reynoso”, municipio Cacocum, de dicha población se tomó una muestra de 60 estudiantes de la especialidad Veterinaria Zootecnista que representa el 31,7% con respecto a la población.

El material docente tiene como **aporte práctico**, la propuesta de tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza *TecniSoft* para favorecer el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso.

Su **significación práctica** está dada en la preparación del estudiante para su futura profesión, elevando su nivel político-ideológico y contribuyendo a la formación del Técnico Medio a través de los softwares educativos.



EPÍGRAFE I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL USO DE LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA Y LAS TAREAS DOCENTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA COMPUTACIÓN.

1.1- Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el uso de los medios de enseñanza.

El tema de los medios de enseñanza ha sido fuente de discusión entre teóricos y pedagogos que le han atribuido tantas posibilidades para resolver los problemas apremiantes de la educación en el mundo actual, que hasta los han tomado como eje principal de una teoría diversionista y desideologizadora de la pedagogía, la cual ha generado textos, investigaciones, foros y decenas de supuestos expertos en toda el área de la educación.

Desde el *punto de vista filosófico*, el empleo de los medios de enseñanza en la pedagogía socialista se sustenta esencialmente en la teoría leninista del conocimiento; la cual tuvo el gran significado de llevar la dialéctica al terreno del conocimiento y además de la instrucción de la práctica de la genoseología como base y criterio de la veracidad del saber. (Citado por el Dr.C. Vicente González Castro, 1990).

Es necesario recordar que el proceso del conocimiento ocurre en dos grades niveles, en lo sensorial (las sensaciones, percepciones y representaciones) y en lo racional (el pensamiento en sus diversas formas: conceptos, juicios, deducciones, hipótesis, teorías). Cuando se piensa en los medios de enseñanza y su papel en el proceso del conocimiento en el hombre, la tendencia actual es la de pensar en los medios como cosas materiales, objetivas, que tienen la función predominante de servir a las sensaciones, de permitir el enfrentamiento del hombre con el mundo material.

Lenin, en su obra *“Materialismo y empiriocriticismo”*, ya establece que la primera premisa de la teoría del conocimiento es, indudablemente, que las sensaciones son el único origen de nuestros conocimientos. Pero la teoría del conocimiento no queda ahí, pues Lenin señala también que:...” en una palabra, todas las abstracciones científicas (concretas,



serias, no absurdas) reflejan la naturaleza en forma más profunda, veraz y completa. De la percepción viva al pensamiento abstracto, y este a la práctica: tal es el camino dialéctico del conocimiento de la verdad, del conocimiento de la realidad objetiva.

Resumir el papel de los medios a la simple función de ser el contacto sensorial, el enfrentamiento concreto con la naturaleza, limita sus posibilidades, y conduce a una posición puramente sensualista, “los cuales consideraban que en la cognición, el papel decisivo corresponde al elemento sensorial: las sensaciones y las percepciones”.

Los medios de enseñanza representan para el alumno la realidad objetiva o sus representaciones materiales más concretas y proporcionan verdaderamente el puente o vínculo entre las percepciones concretas y el proceso lógico del pensamiento.

No se trata pues de que la presentación de un objeto me permita ser concreto y objetivo el asunto a tratar, sino que con ayuda de ese objeto podemos establecer el proceso directo del conocimiento, porque el estudiante es capaz de vincular esos conocimientos con los que ya poseía, aportar nuevos elementos, comprender el funcionamiento de las partes que ilustran y a partir de ahí formarse un concepto, establece un juicio valorativo, deducir hipótesis y comprender teorías más profundas y amplias.

Quedarnos en la primera fase es simplemente, interpretar pobremente la teoría leninista, ya que la función más importante estriba en segundo escalón, en el verdadero vínculo entre lo sensorial y lo racional.

Khorin, I. S. (1979), en su trabajo titulado “Utilización de los medios de enseñanza en las ciencias sociales”, hace unas consideraciones sumamente interesante cuando establece: “En el proceso de conocimiento de la realidad objetiva se combinan la percepción sensorial y el pensamiento abstracto, la veracidad de los cuales se comprueban en la práctica. Sin embargo, el conocimiento del mundo objetivo, que está en contacto directo con el hombre no es lo mismo que el conocimiento en el proceso docente”. **(1)**

A tono con la idea anterior, el autor valora, que la percepción es el momento inicial



obligatorio del conocimiento mientras que el segundo caso, las imágenes sensoriales concretas tienen un carácter auxiliar y para finalizar la idea puntualiza, "... esto de ningún modo significa subestimación del principio del conocimiento visual en el proceso de enseñanza."

Coincidimos con Garcías Gallo, (1983), quien destaca que: "...lo sensorial no puede quedarse en lo fenoménico, sino se completa con el proceso de abstracción que nos da la esencia de los entes y procesos del mundo". De ahí, la necesidad del empleo de técnicas pedagógicas que aseguren el adecuado equilibrio de lo teórico y lo práctico; equilibrio que puede sintetizar en la conocida definición de lo que es el conocimiento científico; la penetración en la esencia de los entes y procesos a través de su manifestación fenoménica, confirman en la práctica social transformadora. (2)

Desde el *punto de vista fisiológico* los medios de enseñanza juegan un papel primordial en la obtención del conocimiento visual en el proceso de enseñanza, el cual se basa en la teoría de Pavlov la que se refiere a los analizadores y los dos sistemas de señales que son base del pensamiento humano.

Cubero Allende, J, (1979), al plantear el papel de las imágenes en el proceso de comunicación humana establece que "...en la comunicación social, el hombre expresa sus conocimientos, ideas, conceptos, etc., a través del lenguaje, pero también utiliza las reproducciones visuales, auditivas, táctiles, etc., las cuales se expresan en dibujos, fotos, películas, emisiones de TV, grabaciones sonoras, maquetas, modelos, etcétera." (3)

A tenor de lo anterior, Khorin, I. S. (1979), afirma que los conocimientos no solamente se deben impartir sobre la base de las palabras, sino también teniendo en cuenta las representaciones visuales.

El adecuado equilibrio entre las palabras y las imágenes, facilitan los procesos de desarrollo del pensamiento en general y, en particular en el proceso de enseñanza, es por ello que los pedagogos y psicólogos subrayan que sin sensaciones, percepciones y



representaciones, no hay desarrollo del pensamiento.

Vigotski, L.S. (1982), plantea que la relación entre pensamiento y palabra no es un hecho, sino un proceso, un continuo ir y venir del pensamiento a la palabra y de la palabra al pensamiento. (4)

Según esta teoría, el nexo recíproco entre la imagen y la palabra desempeña un papel muy importante en el desarrollo del pensamiento humano. La palabra no reforzada de lo que percibe visualmente hace más pobre y tergiversado el reflejo de la realidad. Del nexo recíproco, correcto entre palabra y la imagen y la correlación armoniosa de los sistemas de señalización, depende directamente la calidad de la enseñanza. (Citado por el Dr.C. Vicente González Castro, 1990).

Este procedimiento supone un amplio proceso en el individuo, que lo lleva a interrelacionar las cosas que se le explican con las experiencias previas, ricas y numerosas, que él posee y que en ocasiones lo llevan a formular significados y a dar connotaciones diferentes a los que se pretendían por el emisor.

Por tal razón, la introducción de elementos más concretos, sonoros o visuales, demostrativos o de ejercitación, favorecen la percepción y asimilación más clara de los elementos porque eliminan una buena parte de riesgo en las interpretaciones semánticas que pueden dar los sujetos.

Desde el *punto de vista psicológico* los medios de enseñanza encuentran una amplia justificación en el proceso de enseñanza. Para muchos autores contemporáneos las funciones emocionales de los medios de enseñanza en la creación de motivaciones es tan elevada, que incluso los valoran muy por encima de su capacidad comunicativa y pedagógica.

Autores como Klimberg, (1980); Cubero, (1985); Talízina, (1988-1992) y otros; a los cuales queremos referirnos ya que compartimos de sus posiciones teóricas, que han tratado el papel de los medios de enseñanza en el aprendizaje desde el punto de vista



de la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales.

Klingber (1980), afirma que los medios de enseñanza apoyan la ejecución de importantes actividades mentales como descripciones, informes, comentarios, confección de ponencias, las conclusiones deductivas e inductivas así como la evaluación crítica de los resultados del pensamiento propio y ajeno. (5)

Prosigue en que los conocimientos adquiridos acerca de un objeto o fenómeno mediante los medios de enseñanza estimulan a los alumnos a la comparación y la diferenciación, conducen al reconocimiento de lo esencial, o la clasificación y a los conocimientos que se expresen en conceptos, juicios, conclusiones y otras generalizaciones y representan verdaderos trabajos de abstracción.

Cubero coincide con Klimberg al referirse a la anterior etapa, y dentro de las acciones materiales o materializadas le da un peso importante a los medios de enseñanza, pero también en las de motivación y de orientación.

Por otra parte, Talízina expresa que la interiorización de la acción tiene las formas fundamentales que son la material, la verbal externa y la mental. La primera es la de partida y en ella el alumno trabaja con objetos reales que es la forma material o con modelos, esquemas, dibujos que es la forma materializada.

Esta autora plantea también una forma intermedia en la cual se refleja la capacidad de ver y oír. Aquí por ejemplo se cuenta con los ojos sin producir cambio en los objetos. También se prescinde del contacto directo con los objetos, en el caso de los adultos, cuando estos se sustituyen por modelos, esquemas o dibujos. Ella propone no prolongar mucho la etapa de las acciones materiales o materializadas y pasar a las operaciones teóricas, pero cuando el alumno no alcanza los niveles deseados es válido retornar a las etapas anteriores.

Dentro del aprendizaje humano la mayor interrelación con el mundo exterior se da a través del órgano visual, es decir, del mecanismo sensoperceptual de la vista. Por eso,



el empleo de los medios de enseñanza y en especial de los medios visuales, facilita el óptimo aprovechamiento de nuestros mecanismos sensoriales.

Vicente González, (1986), cita que "...a través de los experimentos realizados en diversas partes del mundo se ha podido evidenciar que el conocimiento del mundo exterior, el hombre lo logra en una determinada proporción" (6). Esto queda demostrado en el **anexo 1**.

Los medios de enseñanza pueden crear intereses por el conocimiento desde el momento en que se muestran aplicaciones de las leyes y fenómenos estudiados en la clase a la vida social y científica y su influencia para el individuo. También establecen la creación de intereses en el aprendizaje y contribuyen a la seguridad individual del alumno, la reafirmación personal en la capacidad de aprender y a la creación de incentivos que activen el aprendizaje, un ejemplo de esto lo constituyen algunos softwares educativos que integran tareas docentes.

Por otra parte, Khorin, I. S. (1979), alega que: "...la ausencia de las sensaciones y las percepciones inmediatas en el proceso de enseñanza influyen negativamente en la concentración de la atención, en la exactitud de las representaciones, en la profundidad del pensamiento y en la solidez de la memorización. Resulta más difícil la asimilación del material de carácter generalizado cuando se imparte verbalmente."

Otro aspecto psicológicamente importante al que atribuyen los medios de enseñanza es el factor emocional de los conocimientos. Este contenido emocional se pone de manifiesto de múltiples maneras, por ejemplo, cuando el estudiante siente la satisfacción y la alegría de haber "descubierto" algo interesante en el laboratorio docente o en los resultados obtenidos de una demostración científica mediante el cual él ha podido repetir lo que antes habían hecho los científicos notables.

En muchos casos, los medios de enseñanza le permiten al estudiante sentirse participes activos del proceso docente y del trabajo científico, con lo cual se logra una mayor



participación. En esta tarea estos pueden ayudar considerablemente, porque proporcionan en sí mismos, cambios de actividad (visual, auditiva, práctica, etc.) a la vez que son más atractivos que la exposición oral pura, porque proporcionan estímulos más intensos.

En conclusión, desde un punto de vista psicológico, los efectos en el aprendizaje de los medios de enseñanza serían dependientes de la interacción de las siguientes variables que se sintetizan en el **(anexo 2)**.

Desde el *punto de vista pedagógico*, tenemos la posición asumida por D. Galkan (1973), quien enumera las funciones pedagógicas, instructivas y educativas de los medios de enseñanza; algunas de estas se relacionan a continuación:

- ✓ Revelar la importancia y las formas de empleo de los conocimientos científicos en la vida diaria, así como sus implicaciones dentro de la economía nacional.
- ✓ Permiten comunicar a los estudiantes los nuevos conocimientos, formando en ellos una concepción materialista del mundo y sus normas de comportamiento.
- ✓ Facilitan la orientación profesional y vocacional.
- ✓ Permiten la comprensión del proceso de desarrollo de los descubrimientos científicos.
- ✓ Desarrollan cualidades y capacidades cognitivas de los estudiantes.
- ✓ Relacionan en la enseñanza, la teoría con la práctica y a la vez solucionan la cuestión acerca de su sistematicidad.
- ✓ Elevan las posibilidades del maestro de controlar los conocimientos en todas las etapas del proceso docente-educativo.

Klinberg (1978), por su parte añade: “El trabajo con los medios de enseñanza estimula la autoactividad creadora y fomenta la formación de valiosas propiedades del carácter, tales como la actividad, iniciativa, conciencia de responsabilidad y otras más”.

En terreno educativo adiciona que “son de gran importancia los medios audiovisuales de



enseñanza, a causa de su gran efecto emocional sobre los alumnos. La presentación artística con palabras, imágenes y sonidos de los acontecimientos, personas realizando una acción, sus hechos y trabajos, no solo debe provocar la participación, sino conducir a la evolución crítica de su propia conducta.

A tal situación, consideramos lo anteriormente planteado por este autor ya que los medios de enseñanza en general son un factor importante ya que permiten despertar el interés por el aprendizaje, de crear incentivos para la mejor asimilación de la asignatura, de permitir a los alumnos el trabajo colectivo y práctico como fuente de adquisición de los conocimientos, también contribuyen a que ellos aprendan a ver en la práctica la confirmación de las teorías y postulados científicos.

González Casto (1990), cita en su libro “Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza” al primer pedagogo que hizo referencia abierta a la necesidad de los medios en el proceso docente, se refiere a J.A. Comenio, que en su octavo fundamento, en la obra Magna, expresó:

...Para aprender todo con mayor facilidad deben utilizarse cuantos más sentidos se pueda...Por ejemplo: *Deben ir juntos siempre el oído con la vista y la lengua con la mano.* No solamente recitando lo que deba saberse para que lo recojan los oídos, sino dibujándolo también para que se imprima en la imaginación por medio de los ojos.

...Cuando aprendan, sepan expresarlo con la lengua y representarlo con la mano, de manera que no deje nada sin que haya impresionado suficientemente los oídos, los ojos, entendimiento y memoria. Y será bueno que todo lo que se acostumbra a tratar en la clase esté en las paredes del aula, ya sean teoremas y reglas, ya imágenes o emblemas de la asignatura que se estudia...

González Casto, asevera que la posición manifestada por Comenio tenía cierto espíritu sensualista, pero la “regla de oro” que proponía entonces bien puede tener vigencia aún para muchos niveles de enseñanza, y es válida si no olvidamos que el proceso no se



queda al nivel de los sentidos, sino que pasa a la fase más compleja, la racional.

Coincidimos con González Castro al referirse que los medios de enseñanza permiten intensificar el proceso docente educativo, porque en su utilización se logra que los estudiantes aprendan más y memoricen mejor y además facilitan una racionalización del tiempo necesario para el aprendizaje.

1.2- Definición del componente medio de enseñanza.

Los primeros intentos de conceptualización de los medios de enseñanza estaban apoyados preferentemente sobre su dimensión, es decir, eran considerados como distintos soportes materiales transmisores de información. Nos enfocamos en el punto de partida sobre el término de medios de enseñanza; los cuales juegan un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes, por lo cual, las acciones de enseñanza, los deberán tener en cuenta, justamente en la medida en que ellos hacen su aporte, sin sobrevalorar ni subvalorar su posición respecto a otras categorías.

Para comprender este proceso es necesario remontarnos al ámbito de la Didáctica, la cual tiene como objeto de estudio el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus categorías básicas son los objetivos, que tienen el papel rector, los contenidos, los métodos, los medios, la evaluación y las formas de organización. Ellas se influyen mutuamente en un sistema en equilibrio. Los objetivos determinan el contenido y este, unido al método, condicionan la selección y uso de los medios de enseñanza.

Las categorías de la Didáctica forman un sistema en el cual los objetivos tienen el papel rector, determinan a los contenidos y estos junto a los métodos que condicionan los medios necesarios para dar cumplimiento a los objetivos. El método tiene un aspecto externo y otro interno que deberán ser considerados para la selección, diseño, uso y evaluación de los medios de enseñanza.

Lo dicho es muy importante en el tema que tratamos en este trabajo ya que al tener en cuenta los procesos mentales, y ser el método una condicionante de los medios de



enseñanza, entonces estos se seleccionarán para apoyar la intención de estimular el pensamiento, de elaborar conceptos, emitir juicios y hacer razonamientos, lo que facilita hacer la valoración de los medios porque estos serán seleccionados teniendo en cuenta el aspecto interno del método.

En algunos casos se identifican los medios de enseñanza como recursos audiovisuales, lo cual es una limitación de su universo, otras les dan el atributo de auxiliares lo cual se ha rechazado en la actualidad ya que como se ha argumentado, los medios de enseñanza forman parte de un sistema en el cual no pueden faltar.

Los medios ni son la condición suficiente del aprendizaje ni son auxiliares de los cuales se puede prescindir. Muchas definiciones quedan imprecisas por lo cual requieren de ejemplos para el esclarecimiento de la extensión del concepto y algunas intentan una definición por género próximo y diferencia específica.

La posición de los medios de enseñanza respecto a las restantes categorías también queda expresada en las definiciones dadas por algunos autores:

Fernández Rodríguez Berta y Julia García Otero, (1970), afirman que los medios de enseñanzas son un componente portador del contenido que materializa las acciones del maestro y de los alumnos para el logro de los objetivos. (7)

Mientras Klimberg, (1980); asevera que los medios de enseñanza son todos los medios materiales necesitados por el maestro o el alumno para una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de educación e instrucción a todos los niveles, en todas las esferas de nuestro sistema educacional y para todas las asignaturas, para satisfacer las exigencias del plan de enseñanza.

Castellanos Doris, (2001), plantea que los medios o recursos didácticos, representan el componente que sirve de apoyo a la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje, con la finalidad que los estudiantes se apropien de los contenidos.

Addine Fernández, Fátima y Gilberto García Batista, (2004) afirman que los medios de



enseñanza constituyen el soporte material de los métodos y responden a la pregunta: ¿Con qué?, y están conformados por un conjunto, con carácter de sistema, de objetos reales, de sus representaciones e instrumentos que sirven de apoyo material para la consecución de los objetivos.

Tradicionalmente, se designaba a los medios de enseñanza como “auxiliares” para el trabajo del maestro, en una época en que se carecía de la concepción sistemática y científica que tenemos hoy sobre el proceso decente-educativo. Llamar a los medios como “auxiliares” no sería del todo acertado ya que son componentes de un proceso sistemático del que no pueden separarse.

Muchos se oponen a esta concepción integradora de los medios y piensan que los está subestimando, ellos halagan, incluso, que sin medios se puede dar clases, “como se había hecho siempre”. Los que así piensan tienen una concepción muy estrecha y limitada de los medios de enseñanza, porque no nos referimos a las diapositivas, grabaciones o al cine sino a todos los medios, entre los que estén también los libros de texto, los laboratorios, los entrenadores, los software educativos, los propios objetos reales que se llevan a clase con fines didácticos y muchos otros.

Escudero, (1983) dispone "...los medios de enseñanzas es cualquier recurso tecnológico que articula en un determinado sistema de símbolos ciertos mensajes con propósitos instructivos".

Se analiza esta definición poniendo de ejemplo al medio de enseñanza TecniSoft y con ello justificaremos los motivos de elección de esta definición.

El primer rasgo que se destaca es que el medio de enseñanza TecniSoft es un recurso tecnológico que exige en primer lugar de un hardware, un soporte físico material. Con este dato, podemos distinguir a nuestro medio de enseñanza con el resto de los medios aunque sabemos que a través de él se debe cumplir con un objetivo común si relacionamos la problemática existente con el contenido del medio.



En segundo lugar es un medio que exige de algún tipo de sistema de símbolos, es decir, el medio representa a "algo" diferente de sí mismo. Posee un referente que es simbolizado en el medio a través de ciertos códigos.

El tercer rasgo es que el medio porta mensajes, comunica informaciones relacionadas con la asignatura Computación que se imparte en el nivel Técnico Medio de la TAR, por lo que significa algo. Pero, lo que diferencia al medio de enseñanza de otros medios informativos (prensa o televisión) es el cuarto atributo, es decir, que dicho mensajes han sido elaborados con propósitos instructivos.

De la conjunción de estos cuatro rasgos definicionales, los medios de enseñanza, pueden ser diferenciados de otros elementos u objetos instructivos que a veces son confundidos con el término "medio". Nos estamos refiriendo a que bajo la categoría "medios de enseñanza" no caben ni formas o modos organizativos de la enseñanza como pueden ser las demostraciones, las exposiciones, los trabajos en grupo, las excursiones, etc.

Éstas no cumplen el atributo de "recurso tecnológico"; ni tampoco nuestra definición incluye herramientas e instrumentos de trabajo y mobiliario escolar, ya que ni las tijeras, rotuladores, folios, ni por supuesto los pupitres, mesas o sillas, cumplen el atributo de "simbolizar", ni transmitir mensajes. Estos últimos son objetos reales como pueden ser los animales o plantas, pero no medios de enseñanza en el sentido que los hemos definido.

Frente a las conceptualizaciones de los medios que subyacen a las anteriores definiciones hemos encontrado una que creemos que se ajusta a nuestra visión de los medios, a la vez que es lo suficientemente completa, en el sentido que incluye los atributos críticos definitorios de los medios de enseñanza. Nos referimos a la definición aportada por González Castro, (1990).

Este autor plantea que los medios de enseñanza son todos aquellos componentes del proceso docente educativo que sirven de soporte material a los métodos de enseñanza para posibilitar el logro de los objetivos planteados.



Los medios de enseñanza no son entes abstractos, sino materiales concretos y objetivos cuya función didáctica se materializa en el marco concreto de la clase. Más aún, es en ella donde se logra el momento culminante de un proceso que se inició desde la selección de los objetivos. No basta con el interés de utilizar correctamente los medios de enseñanza; es necesario disponer de una serie de recursos elementales, instalaciones apropiadas y un caudal de experiencias y conocimientos pedagógicos, sin los cuales su uso óptimo resulta imposible.

Lo que intentamos afirmar es que sin componentes materiales y objetivos, el proceso de enseñanza sería hueco y falso, carecería de esa relación directa con la realidad concreta que actúa como base e inicio de la percepción sensorial que da origen al proceso de comunicación. Partiendo de un enfoque sistémico del proceso pedagógico consideramos a cada uno de sus componentes como un subsistema del mismo, es decir nos referimos a sus objetivos, contenido, métodos, medios, evaluación y formas de organización. Cada uno de ellos es a la vez por sí solo un sistema y por tanto susceptible de serle aplicado este mismo enfoque.

Un elemento esencial que identifica al medio lo constituye el hecho de que es portador de los conocimientos, habilidades y valores que el maestro y el alumno en el proceso permanente de interacción forman, desarrollan y evalúan. Permite materializar las acciones de enseñanza y aprendizaje.

Siguiendo la lógica anterior el autor de este material docente asume el criterio de González Castro, quien plantea que los medios de enseñanza son todos aquellos componentes del proceso docente educativo que sirven de soporte material a los métodos de enseñanza para posibilitar el logro de los objetivos planteados.

1.3- Clasificaciones más usuales de los medios de enseñanza.

Como se sabe hay una gran cantidad de clasificaciones de medios, aún en el caso de que se escoja el mismo rasgo, y esto se debe a la falta de uniformidad en el universo que



considera cada definición. Pasemos al análisis de algunas de estas clasificaciones. Se han tomado muchos criterios para la clasificación de medios de enseñanza entre los que están:

- *Sensorialistas*: tienen en cuenta el canal que se pone en funcionamiento, oído, vista, etc. y atributos como si la señal tiene movimiento, color, etc. Estas acentúan los aspectos sensoriales por sobre los racionales y se dirigen a optimizar el proceso de comunicación. Ejemplos de ellas son las de Bachman, Elding, etc. citadas por Cabero, (1990).
- *Realistas*: tienen en cuenta si la información se toma desde la experiencia directa hasta el mayor grado de simbolismo que es el oral; si lo que se tiene es la realidad o una representación de ella. Ellas acentúan las relaciones abstractas concretas. Ejemplos de estas clasificaciones son las de Dale y Lefranc (Cabero, 1990; Ingar, 1996).

Hay otras clasificaciones que consideran criterios administrativos, de desarrollo histórico de los medios, etc. Todas ellas toman en cuenta aspectos que tienen una implicación didáctica pero en unos casos la relación es más directa que en otros. Para nuestros intereses son más útiles las clasificaciones que toman en cuenta dimensiones instruccionales como son los objetivos, los tipos de respuestas, etc. y en particular las que tienen en cuenta las funciones didácticas ya que como hemos visto estas forman parte del aspecto interno del método.

Entre las clasificaciones de medios de enseñanza que toman en cuenta las funciones didácticas tenemos las de Hernández de Huerta, Gagné, Decaygny, Brinswic, etc. (citado por Cabero, 1990) sin embargo según el análisis que hemos hecho, estas no coinciden en las funciones didácticas que se plantean y no todas consideran los mismos medios lo que trae aparejado una gran diversidad de enfoques del problema.

En ellas se trata de evaluar la mejor o peor propensión a que un medio corresponda adecuadamente a una función didáctica determinada y esto se hace con categorías que también son disímiles y que según Cabero, se han elegido en la mayoría de los casos



de manera arbitraria.

No obstante consideramos que de las clasificaciones que se han consultado, las que tratan de las funciones didácticas son las más útiles para el trabajo del profesor, ya que los criterios administrativos, sensorialistas, de acercamiento a la realidad, etc., tienen en cuenta factores demasiado externos al proceso de enseñanza aprendizaje. Estas clasificaciones, a pesar de la gran dispersión de funciones que consideran, nosotros las hemos agrupado como sigue:

- **Motivacionales:** motivación, dirección de la atención, mantener el interés, dar información audiovisual, presentar estímulos.
- **Racionales:** guiar el pensamiento, razonar, transferir conocimientos, consolidar.

Según Cabero (1990), Huerta concluye sobre su clasificación que para presentar contenidos o estímulos, para dirigir la atención, motivar, todos los medios son bastante buenos.

Los términos usados por Huerta están dentro del primer grupo de funciones didácticas según el agrupamiento que hemos hecho nosotros. De lo dicho consideramos que los medios usados en los dos grupos finales no poseen esta facilidad, lo cual hemos podido apreciar en las diferentes clasificaciones estudiadas. Cuando se trata de la formación de actividades mentales ya a solo unos medios se le atribuyen propiedades importantes.

El aspecto interno, que es el más difícil de observar, tiene en cuenta los procedimientos y operaciones lógicas y la función didáctica. Las clasificaciones de medios que tienen en cuenta las funciones didácticas presentan una gran dispersión terminológica, pero ellas se pueden agrupar en motivacionales y racionales.

1.4- Relación de las fases que comprenden los medios de enseñanza para la capacitación didáctico-metodológica del profesor y el alumno.

El éxito de los medios de enseñanza está condicionado por factores objetivos y subjetivos en cada uno de los diferentes pasos que van desde su selección a partir de los objetivos



de la clase y del análisis de los contenidos hasta el momento del uso en la clase. Esos pasos podemos resumirlos, en términos generales, en los siguientes:

Selección: se selecciona el medio a utilizar a través de los objetivos concretos del programa así como del nivel, grado, y especialidad. También se tiene en cuenta los métodos a emplear, ya que un mismo objetivo puede lograrse a través de métodos diferentes.

Documentación: se recolecta toda la información para el medio.

Planeamiento: se define el orden, el lugar y el momento en que se empleará el medio. Se obedece básicamente al orden de los objetivos y los contenidos.

Diseño: este puede ser a través del propio profesor u algunos especialistas profesionales.

Producción: puede estar a cargo del propio maestro para resolver sus necesidades, utilizando para ello los recursos a su alcance.

Utilización: el educador debe saber donde utilizar el medio.

Evaluación: se evaluará el medio a partir de los resultados obtenidos en la clase.

Los medios de enseñanza tienen la función principal de ser fuentes de información visual. En el caso de representación de objetos y fenómenos, más específicamente los denominados de forma genérica como modelo, amplían esa función con respecto a los elementos cognoscitivos, que no siempre pueden ser observados directamente. Por ejemplo, los procesos y fenómenos que no pueden observarse en el aula o en el lugar donde se producen.

Para lograr una representación correcta del objeto de estudio no es suficiente la descripción verbal. Es imprescindible que el alumno lo vea, lo manipule, analice sus distintas propiedades y sus relaciones y defina las características generales y también las particulares, hasta ser capaz de llegar a la síntesis del conocimiento relacionado con el modelo que estudia.

El trabajo con los medios de enseñanza comprende tres fases muy relacionadas entre sí



para las que se requiere de la capacitación didáctico-metodológica del profesor y el alumno al ser éste el que dirige el proceso pedagógico; dichas fases se relacionan en el **(anexo 3)** y se dan a conocer a continuación:

1- Fase de selección: como su nombre lo indica, en esta fase se decide el medio o conjunto de ellos que resulten factibles para los propósitos a alcanzar. Para ello es necesario tener en cuenta requisitos didácticos como: características del profesor y los alumnos, objetivo, contenido y métodos, condiciones materiales existentes y por último, el dominio del lenguaje del medio.

En el último aspecto, el conocimiento de las posibilidades y limitaciones del medio a partir de los códigos que este emplea constituye un requisito imprescindible para la correcta selección del mismo.

2- Fase de diseño: se refiere a la elaboración de aquellos medios donde interviene el maestro y los alumnos haciendo uso de las combinaciones pertinentes de los diferentes códigos como: forma, color, tamaño, relación figura-fondo, letras, indicadores, entre otros.

3- Fase de utilización: Comprende aquellos aspectos del manejo del medio que el profesor y el alumno deben tener en cuenta en el momento de su empleo. Entre ellos podemos citar: momento de su empleo, lugar de colocación, tiempo de permanencia y relación palabra-imagen.

1.5- Capacitación para el trabajo con los medios de enseñanza. Invariantes metodológicas.

De lo anteriormente expresado se deriva la importancia de la preparación del profesor para la dirección efectiva del aprendizaje por lo que la capacitación para el trabajo con los medios de enseñanza puede ser analizada desde diferentes puntos de vista, los cuales se reflejan en el **(anexo 4)** y se conoce que:

- La *capacitación general y específica* está dada en la formación de conocimientos teóricos y habilidades prácticas para ser aplicadas en el trabajo docente, por ejemplo:



estrategias de selección, el papel de los medios en el cumplimiento de las funciones didácticas en la clase o el estudio de las invariantes metodológicas para su utilización.

o La capacitación didáctico-metodológica y técnica organizativa trata acerca del estudio de los principios, métodos de trabajo y demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir la integración de los medios a la estructura didáctica de la clase y su óptima utilización desde el punto de vista didáctico-metodológico. La capacitación técnico-organizativa se relaciona con el desarrollo de capacidades para la manipulación, elaboración, explotación y organización de los medios de enseñanza en el contexto de las condiciones materiales de las instalaciones docentes.

El objetivo de la capacitación durante la formación y superación de los maestros es el análisis del grado de preparación que requiere el estudiante durante el período de su formación como futuro maestro, así como el desarrollo de sus capacidades pedagógicas para el trabajo con los medios.

García García A. (1990), señala algunas invariantes metodológicas para el trabajo con los medios de enseñanza que consideramos importantes por su valor orientador en el desarrollo del proceso pedagógico con independencia del nivel de enseñanza en el que se trabaje y de la experiencia del maestro en su trabajo pedagógico. Entre ellas tenemos:

a) Preparar a los alumnos desde los puntos de vista psicológico e informativo para el empleo de los medios.

La misma plantea la necesaria base orientadora que es necesario dar a los alumnos cuando el maestro emplea algún medio. Por lo general, cuando se emplean los medios por parte del maestro sólo se dan las informaciones necesarias para su comprensión al inicio de la clase. Esta invariante es mucho más necesaria cuando se trabaja con un medio o conjunto de ellos que se caracterizan por una estructura compleja.

b) Orientar a los alumnos hacia el contenido esencial que porta el medio.

Aun cuando el medio de enseñanza en cuestión responda fielmente a los objetivos y al



contenido, lo cual se logra durante las fases de selección y diseño, precisamente en esta última se incluyen en el tratamiento de la información elementos secundarios, de ambientación o condicionantes del contenido esencial.

La orientación didáctico-metodológica de referencia puede ofrecerse previa a la presentación del medio de enseñanza o durante su utilización. En el primer caso nos referimos, por ejemplo al hecho de destacar los aspectos fundamentales que se presentarán durante una emisión de televisión o un filme. El segundo caso se puede observar durante la utilización de láminas, magnetogramas o franelogramas, el libro de texto o materiales especializados. Esta orientación garantiza el ahorro de tiempo y esfuerzo por parte de los alumnos en la apropiación y procesamiento de la información.

c) Incorporar nuevos y más complejos códigos de información.

Si bien la utilización de los códigos se determina en la fase de selección y posteriormente en el diseño, el efecto se decide en la fase de utilización. La importancia de esta invariante se revierte en diferentes aspectos: la posibilidad de utilizar diferentes formas de reflejar la realidad, el enriquecimiento de la cultura visual de los alumnos a través de la asimilación de nuevos y variados patrones sensoriales, la activación de los procesos racionales del pensamiento y la utilización de estos propios códigos de forma creativa en situaciones prácticas.

El desarrollo de la cultura visual se refleja no sólo en la comprensión del mensaje que portan los medios, sino además en la apreciación y profunda decodificación de manifestaciones artísticas a través del cine, la televisión, la plástica e incluso la música. En este sentido, no puede olvidarse el significativo papel que desempeñan los medios de enseñanza como agentes de la cultura a partir tanto del objeto reflejado, los códigos y las técnicas empleadas como del efecto cognoscitivo afectivo que provoca en los alumnos.

4. Articular la expresión oral del maestro con otros medios de enseñanza.

Nos referimos particularmente a la necesaria unidad entre la comunicación oral y el



empleo de los medios de enseñanza. Lamentablemente se observa en muchos casos que el maestro expone los medios sin que la información que estos transmiten encuentre una correspondencia directa con la exposición del maestro. En el peor de los casos se muestran láminas o proyectan retrotransparencias para que simplemente sean copiadas o reproducidas por los alumnos.

En resumen, es necesario lograr la articulación racional entre la expresión oral del maestro y la introducción de los diferentes medios de enseñanza contemplados en la estructura didáctica de la clase para lo cual redundará en: interpretación efectiva de los códigos seleccionados, asimilación del contenido que transmiten los medios y activación de los procesos racionales que intervienen en el procesamiento de la información. Esta invariante no se limita a la relación entre la voz del maestro y el resto de los medios sino además a la integración entre todos ellos.

5. Propiciar la activación del aprendizaje a través del trabajo con los medios de enseñanza.

Se refiere a la actividad que han de realizar los alumnos con los medios de enseñanza, los procesos mentales que pueden desarrollarse y a la activación del conocimiento a través de la realización de operaciones intelectuales que conducen al desarrollo de hábitos y habilidades.

El cumplimiento de esta invariante no se deduce a partir de una determinada concepción del trabajo con los medios. Su aplicación abarca toda la estructura del proceso docente y requiere en primer lugar una clara determinación y formulación de los objetivos así como de los conocimientos y habilidades que deberán desarrollar los alumnos. Las relaciones de los aspectos internos de los métodos y medios pueden contribuir al logro de estos propósitos.

6. Derivar tareas cognoscitivas concretas del empleo de los medios de enseñanza.

Estrechamente relacionada con la invariante anterior la derivación de tareas del uso de



los medios de enseñanza se dirige entre otros aspectos a la formación de sistemas de conocimientos, al desarrollo de hábitos y habilidades así como a la formación de valores. En dependencia de la fase del proceso de enseñanza-aprendizaje en que se esté trabajando, la derivación de tareas del uso de los medios asume diferentes funciones didácticas, en cualquier caso estas tareas tienden a la retroalimentación y a la comprobación de la efectividad del medio en sí y de la estructura metodológica en que se insertó. Las tareas cognoscitivas pueden ser variadas y dependen de las características individuales de los alumnos así como de la profundidad y complejidad de los objetivos y del contenido.

7. Determinar los factores que afectan el proceso de la comunicación (ruidos) y la realización de la redundancia.

La planificación y desarrollo del proceso de la comunicación nunca está exenta de factores que afectan su normal desarrollo; dentro de estos encontramos a los ruidos, estos pueden ser de diferente naturaleza: objetivos y subjetivos y pueden estar presentes en cualquiera de los componentes del proceso. Corresponde al maestro actuar para contrarrestar la influencia de estos ruidos haciendo uso de la redundancia positiva a través del empleo de diferentes códigos y canales para la comunicación.

En el grupo de las invariantes técnico-organizativas se encuentran las siguientes:

- ❖ Adecuar las condiciones técnico-materiales de las aulas para el uso didáctico-metodológico efectivo de los medios de enseñanza.
- ❖ Determinar el tiempo de presentación y/o manipulación de los medios de enseñanza por el maestro y los alumnos.
- ❖ Organizar eficientemente los medios de enseñanza durante la clase.
- ❖ Manipular con efectividad los medios de enseñanza.

El conjunto de invariantes antes mencionadas guardan entre sí una estrecha relación, su estudio y aplicación consecuente proporciona una sólida base para el trabajo del maestro



con los alumnos, pero además en el proceso de formación de maestros constituye un elemento de especial significado con vistas a su preparación para enfrentar el trabajo pedagógico.

1.6- Los softwares educativos como medios de enseñanza; una vía para el aprendizaje.

Los softwares educativos, como medios de enseñanza resultan eficientes auxiliares en la preparación e impartición de las clases, pues contribuyen al mejoramiento metodológico del profesor y facilitan el aprendizaje de los alumnos.

Con la introducción de estos recursos tecnológicos se asumen cambios en la organización del proceso educativo y de enseñanza aprendizaje desde la concepción curricular, centrados en un modelo más humanista, heurístico, flexible y desarrollador que logre transformaciones en las maneras de pensar, sentir y actuar.

Los softwares educativos poseen un determinado nivel de aceptación entre los estudiantes y los profesores, ello se debe únicamente a lo novedoso que resulta en estos momentos el empleo de la computadora como medio de enseñanza y al factor motivacional que como todo lo nuevo, despierta entre sus potenciales usuarios.

Muy a pesar de toda la estrategia y el esfuerzo del estado cubano existen deficiencias que están afectando el óptimo aprovechamiento de las potencialidades de los softwares educativos en el sector educacional. Esto ha quedado comprobado a través de los resultados de las técnicas aplicadas en esta investigación, evidenciándose que existen asignaturas en carreras técnicas, como las que se estudian en la Tarea Álvaro Reynoso que adolecen totalmente de softwares educativos de uso general y específico; tal es el caso de la asignatura Computación que no cuenta con medios de enseñanza de este tipo para favorecer el aprendizaje de esta materia.

Lo anterior está motivando una subutilización de los softwares educativos y lo que es más importante acarrea la negativa consecuencia de que los egresados en estos centros



educacionales no posean una sólida preparación científico-técnica y mucho menos, están preparados para el empleo de las computadoras en la resolución de sus tareas ocupacionales y para enfrentar las exigencias de la actual sociedad, caracterizada por un uso global de estos medios.

Estos programas tienen propósitos específicos, dirigidos a contribuir con el desarrollo de alguno de los aspectos del proceso docente. Unos pretenden enseñar al alumno un contenido nuevo, otros simulan el desarrollo de un proceso físico, los hay que intentan contribuir al desarrollo de alguna habilidad, intelectual o motora; otros sólo pretenden evaluar los conocimientos del estudiante sobre un determinado contenido.

A partir de aquí podemos deducir el término de *software educativo* teniendo en cuenta el criterio de algunos autores:

Sánchez J. (1999), en su Libro “Construyendo y Aprendiendo con el Computador”, define el concepto genérico de *software educativo* como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Un concepto más restringido de Software Educativo lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender.

Rodríguez Lamas, (2000), afirma que los software educativos son aplicaciones informáticas, que soportadas sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje, constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo.

Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.

El autor de este material docente finalmente sitúa a los *softwares educativos* como el



conjunto de recursos informáticos diseñados con la finalidad de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje, por lo que también pueden ser considerados como medios de enseñanzas.

Los softwares educativos pueden tratar las diferentes materias de formas muy diversas a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten las siguientes características:

- ❖ Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- ❖ Facilita las representaciones animadas.
- ❖ Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- ❖ Permite simular procesos complejos.
- ❖ Reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- ❖ Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- ❖ Permite al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.

El uso del software educativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje puede ser:

1- Por parte del alumno: se evidencia cuando el estudiante opera directamente el software educativo, pero en este caso es de vital importancia la acción dirigida por el profesor.

2- Por parte del profesor: se manifiesta cuando el profesor opera directamente con el software y el estudiante actúa como receptor del sistema de información.

El uso del software por parte del docente proporciona numerosas ventajas, entre ellas:

- ❖ Enriquece el campo de la Pedagogía al incorporar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza - aprendizaje.



- ❖ Constituyen una nueva, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos.
- ❖ Pueden adaptar el software a las características y necesidades de su grupo teniendo en cuenta el diagnóstico en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- ❖ Permiten elevar la calidad del proceso docente - educativo.
- ❖ Permiten controlar las tareas docentes de forma individual o colectiva.
- ❖ Muestran la interdisciplinariedad de las asignaturas.
- ❖ Marca las posibilidades para una nueva clase más desarrolladora.

Debido al creciente desarrollo de la Informática se ha generado *la clase con software educativo*; cuyo objetivo se corresponde con la asignatura que se imparte y el uso de software educativos constituye el medio de enseñanza aprendizaje fundamental que contribuye a la asimilación de los contenidos, que se concreta en contener tareas docentes dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento interactivo y conservación de la información usando medios informáticos.

Este tipo de clase al integrar contenidos de las asignaturas, medios y procedimientos informáticos le confiere, de hecho, un carácter interdisciplinario por lo que el desglose del concepto para su mejor entendimiento nos ofrece que:

1. Los contenidos de la clase con software educativo son los planteados para la asignatura que se imparte.
2. La vía fundamental para lograr la asimilación de los contenidos consiste en el uso de los softwares educativos.
3. La vía se concreta en la solución de tareas docentes dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento interactivo y conservación de la información usando medios informáticos.
4. La aplicación de los contenidos de la asignatura Informática cuando se imparte otra asignatura ya le confiere a la clase carácter interdisciplinario, pero no se restringe a ello, por cuanto pueden establecerse vínculos con otras asignaturas.



En la actividad extradocente el estudiante soluciona tareas orientadas por el profesor de Informática o por el profesor de las asignaturas de la especialidad que estudia, se recrea a la vez que aprende, obtiene conocimientos y se apodera de habilidades, consolida los contenidos o satisface sus intereses cognoscitivos según sus motivaciones.

En la clase con software educativo, la particularidad que adquiere el estudiante radica en la vía a seguir para lograr vencer el objetivo teniendo en cuenta el software educativo que se van a usar.

En función del objetivo se diseñarán las tareas docentes para la clase y las orientaciones para cumplirlas; que a su vez, pueden ser verbal o escrita durante la clase o en clases anteriores impartidas en el aula, consistente en una guía que es necesario elaborar previamente. **(Anexo 5).**

El enunciado de las tareas docentes debe contener las orientaciones mínimas necesarias acerca de la navegación por el software educativo de modo que el alumno no se pierda en el hiperentorno. En la medida que el alumno gane en el dominio del software educativo las orientaciones de navegación se irán reduciendo.

Las tareas docentes deben corresponder a diferentes niveles de asimilación, ser desarrolladoras y diferenciadas. El profesor debe concebir el modo de organizar los equipos de trabajo y proyectar los diferentes roles que se le asignarán a los alumnos que comparten una máquina, así como diseñará el modo de evaluar.

1.7- Rol de la tarea docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La concepción del rol de la tarea docente en el proceso de enseñanza–aprendizaje no constituye una nueva tendencia, sino más bien, una tendencia modernizada. Esto se corrobora en los planteamientos hechos por diversos investigadores extranjeros tales como:

Skatkin M. N. (1970), señala que el fundamento de toda tarea, lo constituye la contradicción entre lo que se tiene y lo que la persona quiere alcanzar. Desde este punto



de vista la tarea docente es contentiva, en su estructura, de los siguientes elementos:

- Información que se brinda (datos que se revelan)
- Información que se posee (datos que no se revelan)
- Información que se busca (incógnita)
- Órdenes y/o preguntas (sirven de orientación)

Para Carter y Doyle, (1979) la estructura de las tareas en la clase proporciona un esquema integrador para interpretar los aspectos de la instrucción, seleccionar la estrategia de contenido y utilizar materiales específicos. Los mismos plantean que las tareas docentes deben cumplir tres componentes básicos:

1. El producto, es decir, la finalidad de los mismos.
2. Los recursos que se utilizan, dados por su situación.
3. Las operaciones que pueden aplicarse a los recursos disponibles para alcanzar el producto.

Posteriormente Doyle (1979) enfatiza que “las tareas son reguladoras de la práctica y en ellas se expresan y conjugan todos los factores que lo determinan, convirtiéndose del currículo a través de esquemas prácticos”. Afirma además que la estructura de las tareas en la clase proporciona un esquema integrador para interpretar los aspectos de la instrucción, seleccionar la estrategia para trabajar el contenido y utilizar materiales.

Delors, (1997), afirma que las tareas docentes insertadas en software educativos abren al hombre grandes posibilidades para el desarrollo de sus habilidades intelectuales, que cada día son dialécticamente superiores para su adecuada inserción y protagonismo en la vida moderna, al apropiarse de un conjunto determinado de conocimientos que reflejan las condiciones sociales.

Es común encontrar en la literatura pedagógica dos acepciones del término “tarea”. La primera es cualquier tipo de ejercicio cuya relación exija la materialización de algún acto cognoscitivo. La segunda no es cualquier ejercicio, sino precisamente una “tarea” que



frecuentemente se denomina “tarea cognoscitiva”, cuya solución conduce a los alumnos a conocimientos y modos de acción nuevos para ellos.

En un análisis realizado por M.I. Majmutov, a mediados de la década de los setenta del siglo XX, se revelan las limitaciones que aún existían alrededor de la categoría tarea docente, las que se expresan a través de una marcada intención en producir una separación entre las categorías tarea docente y problema docente.

El establecimiento de diferencias sustanciales entre la tarea docente como categoría “didáctica” y el problema como categoría “psicológica–didáctica–lógica”. La tarea es como la forma, como la capa o la expresión externa del problema.

Esta concepción de la tarea docente no permite considerar al problema docente como una tarea en sí mismo, pues se plantea que en el marco de la categoría tarea es imposible revelar el mecanismo de los actos internos lógico psicológico del alumno, lo que se fundamenta a través de los siguientes razonamientos: la tarea se encuentra fuera del sujeto, y no se relaciona directamente con él; no toda tarea contiene datos que puedan provocar la contradicción en el propio pensamiento del alumno.

El psicólogo Petrosky (1981), aclara que la tarea docente permite la caracterización de un problema, reconociendo como situación del problema aquello que es imprescindible, desconocido, inquietante, con lo cual tropieza el hombre en el transcurso de la actividad cuando interviene el pensamiento y es parte del análisis de la situación del problema que se formula, la tarea.

Majmutov, M., (1983), refiere que la contradicción que surge en el pensamiento del alumno cuando se plantea la tarea puede eliminarse mediante la acción del maestro, es decir con la explicación de la esencia del nuevo concepto.

Este autor plantea además, que se limita la diversificación de la tarea docente, pues desde este punto de vista los ejercicios, la búsqueda y procesamiento de información etc. no constituyen tareas, ni tampoco el problema docente el cual es comprendido como



“... un reflejo de la contradicción lógica–psicológica del proceso de asimilación, lo que determina el sentido de la búsqueda mental, despierta el interés hacia la investigación de la esencia de lo desconocido y conduce a la asimilación de un concepto nuevo o de un modo nuevo de acción”.

El contenido de los conceptos nuevos se expresa no solamente en forma de tareas docentes, puede hacerse también en forma de preguntas y ejercicios, y en imágenes visuales o combinación de las imágenes visuales con la palabra. Pues el pensamiento se efectúa no solo en relación con la solución de una tarea.

Algunos autores cubanos como: Colectivo de Autores ICCP en su libro “Pedagogía” (1984); Addine, F. y otros (1997); Carlos A. de Zayas (1996, 1999); Silvestre Margarita, y Zilberstein (2000, 2002); Concepción, M. R. y F. Rodríguez, 2003; M. Blanco, (2003), y otros, hacen referencia a los aspectos antes señalados pero han obtenido otros resultados en este campo del saber.

Para Colectivo de Autores ICCP en su libro “Pedagogía” (1984), una tarea lleva al alumno a comprender que existe algo que él no sabe, algo para lo cual él no tiene una respuesta. Una visión de la tarea docente es la expresada por Álvarez de Zayas, Carlos M., (1996) cuando plantea: “... es la célula del proceso docente educativo, porque en ella se presentan todos los componentes y leyes del proceso y además cumple la condición de que no se puede descomponer en subsistemas de orden menor ya que al hacerlo se pierde su esencia: la naturaleza social de la formación de las nuevas generaciones que subyace en las leyes de la pedagogía”. **(10)**

Este autor posteriormente en 1999, considera que la tarea es la célula del proceso docente educativo. Fundamenta que “la explicación por el profesor de un concepto y su correspondiente comprensión por el alumno, la realización de un ejercicio o de un problema por éste, son ejemplos de tareas docentes”.

Silvestre Margarita, y Zilberstein (2000, 2002) aseveran que “los estudiantes tienden a



aprender de forma reproductiva y a concentrarse en la fase ejecutiva del proceso; esto es así porque el profesor evalúa el resultado, no las exigencias que expliquen el modelo que siguieron, pero la solución de la tarea, no aprovechando que digan cómo resolvió la tarea”.

M. Blanco, (2003), define la tarea docente como las orientaciones planificadas dentro del proceso docente educativo para ser ejecutadas por el alumno, en clase o fuera de ella, encaminadas a las dimensiones cognitiva-instrumental y valorativa-actitudinal.

Las principales limitaciones que se manifiestan en todos los análisis, hasta aquí realizados son: se reconocen y se critican las posiciones asumidas por determinados autores, pero no se aportan concepciones que cambien estas posiciones; cuando se brinda una nueva concepción se hace de forma tan global que no ofrece muchas opciones desde el punto de vista metodológico.

Existe plena conciencia de que un cambio en el proceso de enseñanza–aprendizaje acorde con las actuales necesidades y exigencias sociales, requiere de un cambio esencial en la concepción y formulación de la tarea docente, porque es en la tarea docente donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por los alumnos para lograr los objetivos.

Se asumen las exigencias que plantean Silvestre y Zilberstein en cuanto a que las tareas sean variadas, diferenciadas y suficientes, pero además se propone el carácter significativo, como otra exigencia importante.

En las tareas docentes se integran aspectos cognitivos, afectivos, experimentales, prácticos y valorativos del aprendizaje, que propician el desarrollo de capacidades para generar sentimientos, actitudes y valores.

Según se ha considerado en el contexto de este trabajo, en la tarea docente, a partir de su estructura, tiene gran significación el componente inductor, pues impulsa a orientar, motivar cómo actuar, por lo que dentro de la regulación inductiva y ejecutora se constituye



una unidad que se resume en el (**anexo 6**).

En esta caracterización se reafirma la concepción de que la tarea docente es la instancia donde se integran los componentes del proceso de enseñanza–aprendizaje (Álvarez de Zayas, C., 1999); (Concepción, M. R. y F. Rodríguez, 2003). Por tanto se puede afirmar que: es en la tarea docente donde se plantean determinadas exigencias a los profesores, las cuales repercuten tanto en la adquisición de conocimientos, en el desarrollo del intelecto, así como en la formación de cualidades y valores, todo en función de formar modo de actuación.

Esto se manifiesta a través de los tres rasgos esenciales que adquiere la tarea docente en el proceso de formación de profesores, los que se pueden expresar como:

1. La diversidad: es entendida como la variedad de enfoques y tipos de tareas que se pueden planificar durante el proceso de enseñanza–aprendizaje. En este sentido las investigaciones realizadas sobre la dirección de este proceso a partir del trabajo con las tareas docentes han planteado la necesidad de establecer determinadas tipologías y/o clasificaciones, ante todo, para dejar bien claro los rasgos externos e internos de los distintos tipos de tareas docentes y sus propiedades específicas, así como para determinar el carácter de la actividad mental que provoca en los alumnos, uno u otro tipo de tarea.

2. La interactividad: se manifiesta mediante las formas en que se relacionan los componentes personales y no personales que intervienen en el proceso de enseñanza–aprendizaje y que según Addine, F. y otros (1997) plantean que los primeros componentes personales son las relaciones que se producen entre los sujetos que participan de tal proceso: alumno–alumno, profesor–alumno, profesor–profesor y profesor–grupo. Los componentes no personales del proceso son los objetivos, el contenido, los métodos, los medios, las formas organizativas y la evaluación.

3. La multilateralidad: la tarea docente en el proceso de formación de profesores,



constituye el medio a través del cual se va a dar cumplimiento a los grandes objetivos que se plantean en el programa de formación o modelo del especialista. Con el fin de profundizar mejor en su estudio y análisis estos objetivos se han agrupado en tres grandes campos:

1. *Objetivos en el campo del saber y el poder:* en este campo se ha comprendido la adquisición de los conocimientos planteados en los programas de las diferentes materias de enseñanza y que se expresan mediante conceptos, propiedades, leyes regularidades y procedimientos de trabajo. En este campo también se plantean las vías a seguir para formar y desarrollar hábitos y habilidades que permitan dar solución a los problemas propios de las diferentes disciplinas y en especial a los problemas de la profesión.

2. *Los objetivos en el campo del desarrollo intelectual:* estos objetivos expresan la contribución que debe hacer el proceso de enseñanza–aprendizaje al desarrollo del pensamiento en general y las diversas formas específicas del pensamiento.

El desarrollo del pensamiento general es entendido como la contribución que hace el proceso de enseñanza–aprendizaje a la realización de operaciones mentales tales como: analizar, sintetizar, comparar, clasificar, generalizar, concretar, abstraer y particularizar. Estas operaciones deben estar presentes durante todo el proceso de solución de las tareas docentes que se propongan, ya sea de aquellas que están dirigidas al tratamiento de la nueva materia como de aquellas que se destinan a la ejercitación y la resolución de problemas.

Autores como: Silvestre, Rico, Zilberstein, (1993, 2000); Labarrere, (1988); Álvarez de Zayas, (1996), han realizado estudios sobre la tarea docente, coincidiendo en la concepción y formulación de tareas docentes, las que deben obedecer a que el profesor tenga en cuenta lo siguiente:

- ❖ Qué elementos del conocimiento necesito que sean revelados.



- ❖ Qué operaciones del pensamiento a estimular, cómo conjugar distintos tipos de tareas.
- ❖ Qué tareas promueven exigencias cognitivas, intelectuales y formativas.
- ❖ Las condiciones en que se desarrolla la tarea.
- ❖ En qué entorno sociocultural se desenvuelve el estudiante.
- ❖ Que las tareas cumplan los requisitos de ser variadas, suficientes y diferenciadas.

De la misma forma plantean que los estudiantes deben alcanzar objetivos en el orden cognitivo-intelectual para que sean capaces de:

- ❖ Aplicar procedimientos en la ejecución de las tareas docentes donde hagan observaciones, identifiquen, describan, comparen, clasifiquen, lleguen a sus suposiciones y gradualmente valorar los resultados.
- ❖ Análisis reflexivo de cada tarea previa a su ejecución en correspondencia con las condiciones.
- ❖ Realizar el control y valoración de los resultados de las tareas y de sus componentes. Resolverlo de forma individual y colectiva.

En esta concepción retomamos lo planteado por S. L. Rubistein (1979), de que "... todo el proceso del pensar está constituido por operaciones a base de conocimientos socialmente elaborados".

La contribución que debe hacer la tarea a la realización consciente de las diferentes operaciones. Al aceptar la tarea docente como instancia que integra todos los componentes de la actividad docente, se está aceptando como medio para promover el pensamiento como proceso y como actividad, pues como plantea S. L., Rubistein (1979), "...la actividad del pensamiento es siempre, al mismo tiempo, proceso del pensar; el proceso del pensar es o la propia actividad en un determinado aspecto o un componente de la misma".

Asumiendo la lógica anterior, deducimos que el papel que juega la estructura de la tarea



docente en la orientación sistemática hacia la ejecución de las operaciones deseadas. Para ello es indispensable que en el desarrollo del proceso de enseñanza–aprendizaje el profesor se convierta en parte activa para la aplicación de los modos y procedimientos de: análisis del contenido de la tarea; la formulación de preguntas y tareas; reanálisis de la tarea y formulación de hipótesis; verificación de la solución dada.

3.- Los objetivos en el campo de la formación y desarrollo político–ideológico y de valores.

“El proceso de enseñanza–aprendizaje tiene lugar en el transcurso de las asignaturas escolares y tiene como propósito esencial contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno, constituyendo la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, habilidades, normas de comportamiento y valores legados por la humanidad” (MINED, 2001b).

Desde la anterior concepción asumimos que la tarea docente tiene que estar dirigida a promover el análisis, la reflexión, la perseverancia, el intercambio de criterios y posiciones sobre las soluciones dadas. Todo ello favorece un ambiente apropiado para la formación de convicciones y valores tales como: la solidaridad, la honestidad, la perseverancia, etc.

1.8- Caracterización psicopedagógica del alumno adulto de la Tarea Álvaro Reynoso.

En la ontogenia del hombre se destacan fases del desarrollo, dentro de un conjunto de períodos de cambios cuantitativos y cualitativos. De estos, están suficientemente estudiados: la infancia, la adolescencia y la juventud temprana, no así el correspondiente a la edad adulta.

No obstante, la experiencia práctica y las investigaciones más recientes permiten abordar algunos factores sociales, psicológicos y biológicos del alumno adulto que ejerce estudio en la Tarea Álvaro Reynoso, cuyo conocimiento es necesario para lograr la eficiencia del proceso docente-educativo en nuestra enseñanza.

Se ha podido revelar que el adulto es un sujeto activo e independiente, capaz de tomar



por sí mismo decisiones en su vida personal y profesional, posición que transporta, generalmente, a la actividad cognitiva en el proceso de aprendizaje y que el personal docente debe conocer al preparar sus clases y conducir el aprendizaje de su alumnado. Por tanto, hay que tener presente que la necesidad de estudiar al adulto se relaciona estrechamente con la solución de los problemas de la vida, el proceso laboral y social en general, pues el adulto valora las enseñanzas recibidas según su situación concreta, necesidades y aspiraciones personales.

Para el adulto adquiere una significación especial la actividad del estudio sobre la base de motivos y valoraciones. Esto se explica por el hecho de que el adulto, como sujeto independiente, trata por sí mismo de determinar los objetivos de sus estudios, elegir sus formas y métodos, regular el proceso de estudio y valorar los resultados obtenidos.

El alumno que matricula en nuestra enseñanza es considerado adulto. La adultez se prolonga 40 años como promedio, desde el final de la juventud temprana hasta el comienzo de la vejez, y se caracteriza por la elevación de la capacidad productiva y por el perfeccionamiento de la personalidad. La adultez comienza cuando el sujeto adquiere responsabilidad socio-laboral; su inicio marca el tránsito a la vida independiente, productiva, social y personal.

Sería erróneo considerar que la adultez llega de pronto, en un determinado momento de la vida. La adultez se caracteriza por procesos de formación, períodos de tránsito y crisis del desarrollo. En su forma más general, los períodos de la adultez son: juventud, adultez media y madurez. Este elemento es necesario tenerlo en cuenta para el desarrollo del proceso docente-educativo, debido a que nuestras aulas asisten alumnos que pueden encontrarse en cualesquiera de estas etapas.

La juventud es el período del proceso de formación de la adultez de la asimilación de las nuevas normas “adultas” de comportamiento y de adaptación a nuevas funciones y papeles sociales y profesionales.



El joven no asimila de un todo los diferentes papeles “adultos”; en unos casos actúa como adulto y en otros, no. De aquí, el grado diferente de seriedad y de responsabilidad del comportamiento en situaciones distintas. El joven trata por todos medios de destacar su independencia en la elección y adopción de decisiones, sin embargo con frecuencia realiza esta elección de manera impulsiva, bajo la influencia de las circunstancias y a menudo sustituye las decisiones tomadas.

El período de la juventud es precisamente el período de adquisición de la experiencia en tomar decisiones independientes, de formación del sentido de la responsabilidad por sus consecuencias de la capacidad para lograr objetivos suficientemente importantes y de vital significación para la personalidad.

Se considera que el joven se ha adaptado a la nueva situación del adulto, cuando ha asimilado sus derechos y deberes, establece nuevas relaciones con las personas; realiza nuevas funciones; desempeña nuevos papeles sociales; demuestra dominio de sus actividades laborales; es capaz de formar familia y de establecer un modo de vida propios. Se puede señalar como comienzo de la juventud los 17 ó 18 años y los 28 ó 30 como su fin.

Después que se han asimilado los nuevos papeles sociales, comienza el período de los logros creadores de la actividad laboral y social del hombre y por tanto, la adultez media. A pesar de que la persona está relativamente satisfecha con su vida, comienza a experimentar un grado de insatisfacción consigo mismo; se pregunta quien es y quien hubiera querido ser, comprende que algo ha sobrestimado en su vida y algo ha subestimado.

La persona adulta comienza a utilizar de manera más plena sus fuerzas y capacidades en la actividad profesional y social y social, adquiere autoridad y seguridad, siente la significación social de la misma; se hace responsable de sus resultados, en estos años la persona posee una suficiente experiencia en la actividad socio-laboral.



Según los datos arrojados en investigaciones realizadas el 70% de los estudiantes matriculados en los niveles de Escuela Obrera y Campesina (EOC), Obrero Calificado (OC) y en las diferentes especialidades de Técnico Medio que se ofertan en la Tarea Álvaro Reynoso son padres de familias o tienen hijos.

El período de la adultez media se extiende desde los 28 ó 30 años hasta los 45 ó 50. Al igual que en los períodos anteriores, la madurez comienza por determinada crisis del desarrollo de la personalidad. La persona se pregunta qué logró hacer en la vida, comprende que su futuro comienza a reducirse sustancialmente. Por lo general en este período se observan cierta declinación de las fuerzas físicas. A veces la persona nota que ya no está en condiciones de lograr resultados comparables por su significación con sus logros pasados y a su vez tienen que hacer una nueva estimación de los valores.

En los años maduros, después de hecha la nueva valoración, viene un nuevo florecimiento de la actividad creadora y no por sus índices cuantitativos, sino por la profundización de su calidad. El sentimiento fundamental que experimenta el hombre en estos años es la plenitud de la vida, la satisfacción por ella. En esta etapa la persona adulta mira la vida de manera más amplia que antes. El sentido de la vida para esta persona se hace cada vez más profunda y diferenciada, los sentimientos y emociones por las pérdidas inevitables se compensan con la experiencia creciente.

El estado de la madurez, que comienza a los 45 ó 50 años, se prolonga hasta la llegada de la vejez, cuyos límites temporales son individuales; esto se refleja en algunas personas de 60 ó 70 años. Es importante destacar que los límites de edad en que se enmarcan cada uno de los períodos señalados, al igual que toda la adultez en general, son muy variables e inconstantes.

Este hecho denota un cambio sustancial en las edades del personal que matriculaba desde que inició este programa de la Revolución, lo que ha requerido un estudio profundo a la hora de impartir los programas para esta enseñanza.



Las características del alumno-adulto deben ser tomadas en consideración por los docentes en todo momento; al presentar el nuevo contenido; en los métodos y medios que utiliza en sus clases y en las relaciones con sus alumnos; en la ejecución y consolidación de lo aprendido; en la selección de las formas de organización del proceso docente educativo; en el tratamiento de las diferencias individuales; en fin, en toda actividad que constituya a la instrucción y educación de nuestros alumnos.

Además de todo lo antes expuesto, el personal que labora en la Tarea Álvaro Reynoso prestará especial atención a la matrícula actual que presentan las características que se resumen en los siguientes aspectos:

- El 70% de la matrícula en estos centros está integrada en su inmensa mayoría por alumnos de 20 a 50 años.
- La matrícula del nivel Técnico Medio, aunque joven, no ha perdido su estructura social, en lo esencial integrada por trabajadores del Ministerio del Azúcar (MINAZ) y del Ministerio de la Agricultura (MINAGRI).
- Los alumnos en su inmensa mayoría, proceden de otros subsistemas que se insertan de los distintos niveles de esta enseñanza. Esto pudiera ser una ventaja a la hora de impartir las clases, pero se ha observado en exploraciones de conocimientos realizadas antes de comenzar los programas estudio de las diferentes especialidades para el nivel Técnico Medio que en muchos casos existen lagunas de conocimientos básicos que requieren de una atención individual.
- Alrededor del 12,6% de los alumnos que han matriculado en alguna especialidad del nivel Técnico Medio fueron subescolarizados.



EPÍGRAFE II: TAREAS DOCENTES IMPLEMENTADAS EN EL MEDIO DE ENSEÑANZA TECNISOFT PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE DE LA COMPUTACIÓN EN EL NIVEL TÉCNICO MEDIO DE LA TAREA ÁLVARO REYNOSO.

2.1- Introducción.

La presente Revolución Educacional exige nuevos retos a la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación para el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso (TAR), recayendo en los métodos de enseñanza como categorías dinámicas lograr condicionadores motivacionales intrínsecos que conduzcan a la creatividad, a la búsqueda reflexiva de los conocimientos, mediante la solución de tareas docentes que posibiliten que el estudiante sea objeto y sujeto de su aprendizaje, desempeñando un rol protagónico y que cada vez sea este más significativo de acuerdo con el contexto en que se vive.

La concepción de la clase vinculada a otras formas de organización debe responder a un proceso flexible, atractivo, que fomente el trabajo independiente en estos escolares que concluyen el ciclo propedéutico. Lo anterior ha influido en que la función de la escuela cambie, su papel central a “Enseñar a Aprender”, lo que permitirá que los futuros ciudadanos puedan enfrentar los retos de la contemporaneidad.

Para dar respuesta a tal situación se ha puesto en práctica el medio de enseñanza *TechiSoft* con la intención de presentar una serie de materiales digitalizados sobre aspectos teóricos y metodológicos que ayudaran a la preparación de los docentes en la asignatura de Informática que se imparte en el nivel Técnico Medio de la TAR.

Los materiales relacionados con la enseñanza de la Computación se han compilado con el modesto propósito de contribuir a la preparación metodológica de los profesores que imparten esta asignatura, deben tener un dominio básico de las características del resto de las asignaturas que conforman el área de las Ciencias Técnicas y su metodología de enseñanza, con el objetivo de estar en condiciones de apoyarlas en los diferentes



módulos de estudio.

El medio de enseñanza *TecniSoft* se ha diseñado considerando lo esencial que debe dominar el estudiante para cada unidad del programa de Computación, a partir del sistema de conceptos principales, a lo cual se han añadido tareas docentes encaminadas a sistematizar y consolidar mediante el estudio independiente.

2.2- Orientaciones metodológicas para la presentación didáctica de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza TecniSoft.

A través del medio de enseñanza *TecniSoft*, el profesor podrá orientar a sus estudiantes hacia las tareas docentes que se encuentran implícitas en el software educativo, las cuales están definidas por los niveles de reproducción y aplicación.

En este último caso se presentan preguntas en las que el estudiante debe reflexionar al responder la variante más acertada. También existen preguntas en las que se integran más de un tema las cuales pueden ser utilizadas por el profesor para ejercitar o evaluar al estudiante una vez concluida determinada etapa de docencia. Sobre una misma temática pueden encontrarse diferentes tipos de preguntas, de manera que se reafirme el conocimiento y se transite de lo simple a lo complejo.

El alumno tendrá dos posibilidades para dar respuesta a los ejercicios. Al cometer error en el primer intento se le da a conocer si la respuesta ha sido correcta o no. Si comete error nuevamente, el estudiante tendrá la posibilidad de conocer la respuesta correcta y compararla con la dada por él.

Las tareas docentes implícitas en el medio de enseñanza no se pueden concebir aisladas de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Computación, pues a partir de las características individuales y colectivas es que se determinan:

- Las necesidades y motivaciones.
- Las exigencias y nivel de profundidad de las tareas.



- Los tipos de tareas en las que se debe hacer énfasis.
- Las formas de trabajo individual o colectiva que se ha de emplear en cada momento.
- Los niveles de ayuda y orientación que son necesarios y el momento preciso para ofrecerlos.

Su función principal es la de organizar la participación de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Computación dentro y fuera del momento de la clase. Su esencia transformadora se manifiesta a través del método que el profesor emplee para solucionarla, de manera que ofrezca modo de actuación. Sus características principales son:

1. La variedad de formas y enfoques que puede adoptar.
2. No se da aislada de los componentes del proceso de enseñanza–aprendizaje de la Computación.
3. Está dirigida a la formación multilateral de la personalidad.

Para la utilización del medio de enseñanza TecniSoft el profesor debe tener en cuenta la tipología de la clase por lo que el profesor debe definir si es de introducción al nuevo contenido, de consolidación o de control. Para ello, en una clase modelo pudiera utilizarse tal y como se describe a continuación:

- Previo a la clase se le dará a los estudiantes una explicación acerca de las actividades que el puede realizar con el software, y se le entrega una guía que propicie el desarrollo de la actividad independiente durante el desarrollo de la actividad docente.
- Como parte de la motivación se utilizarán alguna de las curiosidades, anécdotas, imágenes, animaciones o videos presentes en el software, las que pueden dar paso al tratamiento del tema objeto de análisis en el momento del proceso docente al que corresponde, o en su defecto, pueden ser orientada de manera independiente fuera o antes del desarrollo de la clase como parte de la guía.
- Durante el desarrollo de la clase el maestro orienta el análisis del tema, que deben localizar en la base de conocimientos, y acerca del cual los estudiantes harán una lectura



en voz baja y resumirán los aspectos relacionados en la guía, bien a modo de preguntas o de temáticas a estudiar.

- La orientación de la guía incluirá la observación de imágenes, animaciones y videos, así como la lectura de materiales digitalizados.
- Luego del trabajo independiente se realizará el debate de los aspectos resumidos para lo cual tanto el profesor como el alumno se auxiliará de los materiales digitalizados.
- A continuación se realizan las conclusiones de la clase y se orienta el estudio independiente que puede estar basado en la realización de una de las preguntas incluidas en el módulo “Ejercita tus Conocimientos”.
- Si el tema abordado incluye una de las tareas investigativas presentes en el software, se aprovecha la clase para orientarla por equipos o individualmente. Esta acción requiere de la preparación previa del profesor, lo que es válido para el desarrollo de la clase de forma general.

Para el empleo del medio de enseñanza TecniSoft en el aula el profesor tendrá en cuenta las siguientes **etapas**:

El uso del medio de enseñanza TecniSoft en el aula debe estar precedido de diversas actividades de aseguramiento entre las que se destacan la planificación *de la* actividad, la elaboración *de las orientaciones* para su empleo y la *aplicación* propiamente dicha del medio de enseñanza.

En el primer caso, o sea, en la planificación de la actividad se debe partir de los objetivos del programa de la asignatura o de la actividad a desarrollar y de las características de los estudiantes con los cuales va a ser empleado el medio de enseñanza; pero esta etapa exige del profesor el dominio del medio de enseñanza, por lo que se supone el entrenamiento del maestro previo a la actividad docente, y también requiere de un suficiente conocimiento del contenido que en el software se trata y de los métodos para su impartición.



La segunda etapa, o sea, la elaboración de las orientaciones para su empleo, aunque pudiera ser incluida dentro de la anterior, se dejó independiente para resaltar la necesidad e importancia que puede tener el medio de enseñanza. A partir de aquí el profesor debe elaborar una guía para ser utilizada por parte de los estudiantes, la cual debe contener no solo orientaciones de cómo usar el material educativo, sino que debe incluir las actividades de aseguramiento previo que debe desarrollar el escolar para estar preparado para el uso del medio de enseñanza (tanto de dominio del hardware, la manipulación del software y los conocimientos de partida necesarios para asimilar los contenidos que se tratan en el material educativo, si así se requiere), así como la descripción de las tareas que debe realizar el estudiante para cumplir con los objetivos de la actividad planificada. La tercera etapa lo constituye la *aplicación* del medio de enseñanza propiamente dicho, la cual sería la puesta en práctica de la actividad planificada a partir de una correcta selección y preparación de las tareas docentes implícitas dentro del software educativo.

Recomendaciones metodológicas.

Para revertir las limitaciones que surgieron durante el transcurso de la investigación se considera necesario ofrecer un grupo de recomendaciones metodológicas que sirvan de apoyo al profesor de computación con el fin de que las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza le sirvan como herramientas para favorecer el aprendizaje en los estudiantes. Dichas recomendaciones las relacionamos a continuación:

- Antes de emplear el medio de enseñanza en las clases hay que iniciar la familiarización de los alumnos con el teclado y el ratón destacando las facilidades de cada uno de ellos.
- Orientar a los estudiantes hacia las tareas docentes teniendo en cuenta los niveles cognitivos y las habilidades informáticas que poseen.
- Evaluar la calidad y efectividad de tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza, así como el método seguido para encauzar la vía de solución y el análisis de



las mismas.

- La evaluación de los estudiantes debe tener un carácter práctico y sistemático donde se hace imprescindible la interactividad con el medio de enseñanza y la solución de las tareas docentes como una forma de comprobar la apropiación de los contenidos por parte de los alumnos.
- Mostrar la utilidad y el carácter instrumental de los conocimientos informáticos, en función de contribuir a la educación político-ideológica, económica-laboral y científico-ambientalista de los estudiantes.
- Crear un clima de confianza donde no exista el temor a reconocer el error, solicitar ayuda, admitir el desconocimiento de algo, reconocer el éxito individual y colectivo y expresar la disposición de alcanzar los objetivos propuestos en vista de establecer las relaciones interpersonales correctas entre profesor-alumno, alumno-alumno.
- Exigir que los alumnos expliquen sus ideas, no para debatir si un ejercicio se ha resuelto bien o mal, sino para discutir si las argumentaciones subyacentes son correctas o incorrectas, dándole siempre la oportunidad a los estudiantes de corregir su propio error.
- Exigir a los estudiantes que tomen nota en sus cuadernos de los obstáculos y errores más frecuentes que se tienden a producir en el trabajo con un concepto, características o procedimiento dado.
- Permitir a los estudiantes que expongan sus argumentaciones de forma coherente y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología informática, como premisa para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

El interés por resolver científicamente la elevación de la calidad del resultado del aprendizaje de la computación se elaboró el medio de enseñanza TecniSoft encaminado a desarrollar habilidades informáticas en los estudiantes de las diferentes especialidades del nivel Técnico Medio de la TAR que se estudian en la escuela 14 de Junio del municipio



Cacocum.

El éxito de este medio de enseñanza radica en estimular en los estudiantes la independencia cognoscitiva y el desarrollo de habilidades informáticas para que les sirva en su trayecto y puedan procesar las diversas fuentes de conocimiento, en fin, para que aprendan a aprender.

El trabajo con este medio posibilita:

- 1) Enriquecer y perfeccionar el método de trabajo y la forma de organizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Computación en los estudiantes, cuestiones estas de gran importancia para el logro de los objetivos propuestos.
- 2) Evaluar el desarrollo del interés suscitado en los alumnos en relación con las tareas docentes realizadas.
- 3) Conocer cómo se produjo el proceso de asimilación de los procedimientos y habilidades informáticas por parte de los alumnos.

2.3- Talleres metodológicos para la capacitación de los docentes.

Taller metodológico No. 1:

Horas clases: 2 h/c

Fecha: 02/02/2010

Lugar: Laboratorio de Computación.

Tema: Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el uso de los medios de enseñanza y las tareas docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación.

Objetivo: Fundamentar a partir de criterios teóricos y metodológicos abordados por diferentes autores, el uso de los medios de enseñanza y las tareas docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación.

Taller metodológico No. 2:

Horas clases: 2 h/c



Fecha: 19/03/2010

Lugar: Laboratorio de Computación.

Tema: Orientaciones metodología para el trabajo con el medio de enseñanza TecniSoft.

Objetivo: Orientar la metodología para el trabajo con el medio de enseñanza TecniSoft.

Taller metodológico No. 2:

Horas clases: 2 h/c

Fecha: 23/04/2010

Lugar: Laboratorio de Computación.

Tema: Orientaciones metodología para el uso de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza TecniSoft.

Objetivo: Orientar la metodología para el uso de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza TecniSoft.

2.4- Tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza TecniSoft.

Tareas docentes para trabajar en la unidad No. 1. Profundización del Sistema Operativo Windows.

Tarea docente No. 1:

Título: La computadora u ordenador.

Objetivo: Identificar el concepto de computadora u ordenador de manera que los estudiantes tomen conciencia sobre la importancia que tiene el uso de este recurso para el desarrollo del país.

Contenido de la tarea:

Seleccione la respuesta correcta.

___ Una computadora está compuesta por un dispositivo capaz de procesar datos.

___ Una computadora u ordenador es un equipo compuesto por dispositivos electrónicos, capaz de recibir y ejecutar órdenes o instrucciones para procesar información.

___ Una computadora es un equipo no electrónico que se utiliza para guardar gran cantidad de información.



Tarea docente No. 2:

Título: El hardware y el software.

Objetivo: Completar el concepto de computadora, hardware y software con el fin de que los estudiantes comprendan la funcionalidad de los ordenadores y tomen conciencia sobre la importancia que tiene el uso de estos recursos para el desarrollo del país.

Contenido de la tarea:

Completa los siguientes conceptos:

Se le denomina _____ al conjunto de instrucciones necesarias para que el ordenador pueda procesar datos o informaciones, escritas en un código determinado.

Se le llama _____ al equipo compuesto por dispositivos electrónicos, capaz de recibir y ejecutar órdenes o instrucciones para procesar información.

El _____ es la parte física formada por los componentes internos y externos, interconectados al ordenador.

Se le denomina _____ al programa o conjunto de programas interrelacionados con funciones tan diversas como operar y controlar el ordenador.

Tarea docente No. 3:

Título: Elementos que integran a los ordenadores.

Objetivo: Definir los elementos que integran a los ordenadores para crear hábitos de trabajo procreando una conciencia informática y ambientalista.

Contenido de la tarea:

Independientemente de una u otra generación particular de ordenadores, este se puede caracterizar como un sistema compuesto de cinco elementos principales.

- a) ¿Cuáles son esos elementos?
- b) Explora el módulo “Biblioteca” e investiga en qué consiste cada uno de ellos.
- c) Elabora un resumen en tu libreta sobre estos elementos para realizar posteriormente la ponencia del mismo.



Tarea docente No. 4:

Título: El Sistema Operativo.

Objetivo: Completar el concepto de Sistema Operativo teniendo en cuenta una lista de palabras con el propósito de concientizar a los estudiantes en la importancia que reviste este recurso informático.

Contenido de la tarea:

Dadas la lista de palabras realiza el completamiento del concepto de Sistema Operativo (SO).

El Sistema Operativo es un conjunto de _____ que controlan y verifican todas las _____ internas del _____, sin las cuales no es posible su _____ para resolver un determinado problema.

Lista de palabras:

computadoras	dispositivo
redes	funcionamiento
programas	ordenador
operaciones	videos
órdenes	vínculos

a) Redacte un breve párrafo donde exprese la importancia de los Sistemas Operativos.

Tarea docente No. 5:

Título: Características del Sistema Operativo Windows.

Objetivo: Seleccionar las características del Sistema Operativo Windows con el propósito de que los alumnos valoren la importancia que reviste este sistema para la sociedad.



Contenido de la tarea:

De las siguientes características, marque con una X las que tiene Windows para estar en la preferencia de los usuarios informáticos.

Seleccione las características que tiene Windows para estar en la preferencia de los usuarios informáticos:

- Es un software libre.
- Posee un interfaz de usuario gráfica.
- Es Multitarea.
- Posibilidad de incorporar importantes programas para diversos usos.
- No integra recursos multimedias (textos, imágenes y sonido)

Tarea docente No. 6:

Título: El escritorio de Windows.

Objetivo: Completar el concepto de escritorio atendiendo a una lista de palabras para familiarizar a los estudiantes con el ambiente gráfico de Windows.

Contenido de la tarea:

Dado el concepto de escritorio, realiza el completamiento de este atendiendo a la lista de palabras.

El escritorio (desktop) es el _____ de trabajo que aparece al _____ el _____ e _____ Windows. Su _____, generalmente abarca toda la pantalla del _____.

Lista de palabras:

- | | |
|----------|-----------|
| área | iniciarse |
| trabajo | imagen |
| arrancar | ordenador |
| monitor | documento |

- a) Divídalas en silaba.
- b) Redacte oraciones con cada una de ellas.
- c) Busque en el diccionario de términos el significado de monitor.



Tarea docente No. 7:

Título: Elementos del escritorio.

Objetivo: Identificar los elementos del escritorio a partir de la importancia que tienen estos para la configuración gráfica de Windows.

Contenido de la tarea:

De la lista de palabras, seleccione los elementos que integran el escritorio de Windows.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Papel Tapiz | <input type="checkbox"/> Hora del sistema |
| <input type="checkbox"/> Área de trabajo | <input type="checkbox"/> MS-DOS |
| <input type="checkbox"/> Microsoft Excel | <input type="checkbox"/> Iconos |
| <input type="checkbox"/> <u>Botón Inicio</u> | <input type="checkbox"/> Barra de tareas |

a) Redacte un párrafo donde exprese la importancia del elemento subrayado.

Tarea docente No. 8:

Título: Procedimiento para crear carpetas.

Objetivo: Describir el procedimiento para crear carpetas apoyados en la edición de un párrafo.

Contenido de la tarea:

Describa el procedimiento para crear carpetas.

a) ¿Por qué es importante mantener la información organizada?

Tarea docente No. 9:

Título: El Explorador de Windows.

Objetivo: Identificar las partes de la ventana del Explorador de Windows para que los estudiantes tomen conciencia de la utilización de esta aplicación en la organización de la información.

Contenido de la tarea:

Identifica las partes de la ventana del Explorador de Windows.

Barra de título Panel derecho



Panel izquierdo

Barra de tarea

Menú programa

Barra de dirección

Barra de estado

Barra de dibujo

- a) Navegue por el módulo Biblioteca e investigue la importancia que tiene el Explorador de Windows.
- b) A través de Explorador de Windows abra la carpeta Mis documentos y crea una carpeta con el nombre de Revolución; dentro de ella guarde algún documento relacionado con los símbolos patrios y los atributos.

Tarea docente No. 10:

Título: Configuración de algunos elementos del Sistema Operativo Windows como el ratón, teclado, escritorio y ventana.

Objetivo: Configurar algunos elementos del Sistema Operativo Windows como el ratón, teclado, escritorio y ventana.

Contenido de la tarea:

¿Cuál es el procedimiento para configurar los siguientes elementos del Sistema Operativo Windows?

ratón, teclado, escritorio y ventana.

- a) Realice la configuración de estos elementos en su ordenador.

Tareas docentes para trabajar en la unidad No. 2. Sistemas de Aplicación para el procesamiento de datos. La Hoja electrónica de Cálculo.

Tarea docente No. 1:

Título: La Hoja Electrónica de Cálculo (HEC).

Objetivo: Completar el concepto de Hoja Electrónica de Cálculo (HEC) teniendo en cuenta una lista de palabras.

Contenido de la tarea:

Dada la lista de palabras completa el concepto de Hoja Electrónica de Cálculo (HEC).



Una HEC es un Sistema de Aplicación diseñado para el cálculo _____, la _____ automática, y la gestión de _____, basado en el procesamiento _____ e interactivo de los mismos, organizados de forma tabular.

Lista de palabras:

Imágenes	numérico
recalculación	videos
electrónico	datos
continuo	porcentual

Tarea docente No. 2:

Título: Una entrada a la Hoja Electrónica de Cálculo.

Objetivo: Describir el procedimiento para acceder a la Hoja Electrónica de Cálculo Microsoft Excel para lograr la familiarización con tan importante recurso informático.

Contenido de la tarea:

Describe en forma de párrafo el procedimiento para acceder a la Hoja Electrónica de Cálculo Microsoft Excel.

Tarea docente No. 3:

Título: Características de las HEC.

Objetivo: Identificar las características de las HEC.

Contenido de la tarea:

Identifique las características de las HEC:

- ___ La unidad básica de trabajo es la celda, en la que se almacena un dato.
- ___ No permiten realizar representaciones gráficas de los datos.
- ___ No posibilitan intercambiar información y/o establecer vínculos entre Aplicaciones.
- ___ Recalculan de forma automática e instantánea las fórmulas ante cualquier variación que se produzca en los datos correspondientes.



Tarea docente No. 4:

Título: Procedimientos generales para solucionar un problema a través de la HEC.

Objetivo: Describir procedimientos generales para solucionar un problema a través de la HEC.

Contenido de la tarea:

¿Qué procedimientos generales usted utilizaría para solucionar un problema a través de la HEC?

Tarea docente No. 5:

Título: Elementos que integran el área de trabajo.

Objetivo: Identificar el concepto de fila, columna y celda.

Contenido de la tarea:

Completa los siguientes conceptos de algunos elementos que integran el área de trabajo de las HEC.

Una _____ es el conjunto de todas las _____ consecutivas situadas en dirección horizontal. Se denomina por un número que corresponde al Título de _____.

Una _____ es el conjunto de todas las _____ consecutivas situadas en dirección vertical. Se denomina por letras correspondientes al Título de _____.

La _____ se nombra por su ubicación a partir de la intersección de una fila y una columna ocupando una única posición en la pantalla.

Lista de palabras:

celdas	rango de celda
rango de celda	fila
columna	etiqueta de hoja



Tarea docente No. 6:

Título: Introducir fórmula.

Objetivo: Completar el concepto de fórmula para posteriormente realizar el procedimiento para introducirla en una HEC con el fin de motivar a los estudiantes en el uso de este recurso.

Contenido de la tarea:

Atendiendo a la lista de palabras, completa el concepto de fórmula.

Una fórmula es una _____ que analiza los datos en una HC y _____ un valor. Realizan _____ con los valores de las _____ de la HC, como suma, multiplicación y comparación. Son otro tipo de _____ como lo son los textos y los números.

Lista de palabra:

celdas	devuelve
ecuación	cálculo
dato	operaciones

b) Crea un libro con el nombre de “Fórmula” realice el procedimiento para introducir una fórmula.

Tarea docente No. 7:

Título: Conociendo los tipos de gráficos.

Objetivo: Navegar por el módulo “Biblioteca” consultando los materiales orientados para conocer los tipos de gráficos.

Contenido de la tarea:

Navegue por el módulo “Biblioteca” y consulte los siguientes materiales:

- Elementos de Informática Básica.
 - Aprenda Microsoft Excel 97.
- a) ¿Cuáles son los tipos de gráficos que existen?
- b) Valore la importancia de los mismos.



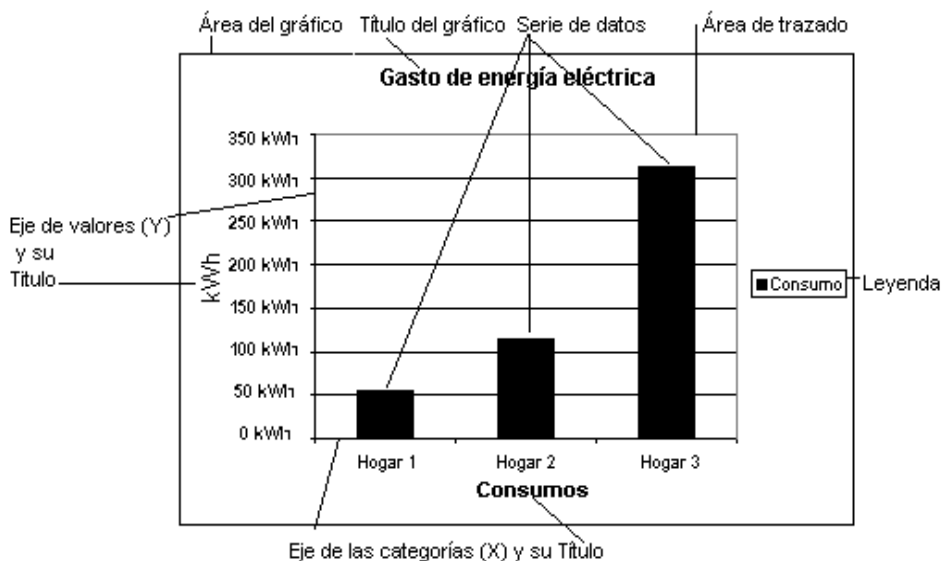
Tarea docente No. 8:

Título: Elementos principales que integran el gráfico de barra.

Objetivo: Identificar los elementos principales que integran el gráfico de barra para formar una cultura energética en los estudiantes.

Contenido de la tarea:

El gráfico representa los valores del consumo de electricidad de 3 hogares. Identifique los elementos principales que lo integran.



Tarea docente No. 9:

Título: Creación de un libro de trabajo con la HEC.

Objetivo: Editar un libro de trabajo con la HEC para contribuir con una cultura energética en los estudiantes.

Contenido de la tarea:

Crea un libro de trabajo con el nombre de “Consumo energético”

- a) Cambiar el nombre de la hoja 1 por 1er trimestre, y a la hoja 2 por Gráfico.
- b) Crea una tabla con los siguientes datos:



Septiembre- 250 KW

Octubre- 300KW

Noviembre- 258KW

- c) Calcule el consumo energético total.
- d) Hacer en la hoja siguiente el gráfico de barra con el nombre de “Consumo energético de mi hogar”.
- e) ¿Qué medidas usted emplearía para contribuir con el ahorro de energía eléctrica?

Tarea docente No. 10:

Título: Mi libro de trabajo.

Objetivo: Editar un libro de trabajo con la HEC para formar una cultura económica en los estudiantes.

Contenido de la tarea:

Crea un libro.

- a) Deja solo dos hojas en el libro y cambia el nombre de la hoja 1 por Tabla 1 y la hoja 2 por Resultados.
- b) Confecciona una tabla que contenga los siguientes datos:

Nombre de los trabajadores	Categoría	Departamento	Salario	Edad
Manuel Ochoa	Técnico Medio	Contabilidad	371,34	37,00
Luis García	Ingeniero	Informática	480,50	39,00
Hortensia Machado	Ingeniero	Abastecimiento	471,80	41,00
Pedro Rosales	Técnico Medio	Técnico	385,70	43,00

- c) Calcula el salario total de los trabajadores.
- f) Calcula el salario promedio de los trabajadores relacionados
- g) Calcula el salario máximo de los trabajadores.
- h) Calcula el salario mínimo de los trabajadores.
- i) Crea el gráfico con los nombres de los trabajadores y el salario de estos.



Conclusiones parciales

Las aportaciones abordadas corroboran que a través del empleo del medio de enseñanza TecniSoft se ha potenciado el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso, Escuela 14 de Junio, municipio Cacocum; demostrando con las tareas docentes que los estudiantes han logrado participar en la búsqueda reflexiva de los conocimientos, han desarrollado habilidades, lo que trasciende en el aprendizaje de modo que posibilitó el tránsito del nivel reproductivo al nivel aplicativo con el empleo de métodos que a través de las operaciones y acciones de la tarea incide en un crecimiento personal en correspondencia con el contexto sociocultural en que viven.

El medio de enseñanza en función de los métodos empleados le da salida al contenido de la asignatura y cobró vida mediante las tareas docentes para cumplir los objetivos propuestos, evidenciándose que es el método el componente didáctico que con sentido lógico y unitario estructura el aprendizaje y la enseñanza desde la presentación e instrucción del conocimiento hasta la comprobación, evaluación y rectificación de los resultados, su dinámica también está dada por las condiciones contextuales en que tienen lugar las tareas.

Bibliografía.

Aguilera Lozada, Oscar. La evaluación del uso de los medios de enseñanza. Tesis en opción al título de máster en investigación educativa. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana. Cuba, 1998.

Álvarez González, Marcia, Prof. "Sistema de Medios". Los Medios de Enseñanza de la Educación Superior, Ciudad de La Habana, 1985, p. 158.

Concepción, M. R. (1989). El Sistema de Tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos relacionados con las disoluciones en la Enseñanza General Media, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Holguín, Cuba.



Concepción, R. M. y F. Rodríguez, (2003). El Diseño de Tareas de Trabajo Independiente para el Logro de Competencias Básicas de la Asignatura, Curso de Diplomado en Educación, Universidad Oscar Lucero Moya, Holguín, Cuba.

Fernández Rodríguez, Berta e Isel Parra Vigo. Los medios de enseñanza en la tecnología educativa. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". La Habana. 2000.

Garcés Cecilio, Wilber. (1997). El Sistema de Tareas como Modelo de Actuación Didáctico en la Formación Inicial de Profesores de Matemática Computación. Tesis en Opción al Título de Máster en Didáctica de la Matemática, Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín, Cuba.

García García, A.- Acerca de las invariantes metodológicas para el trabajo con los medios de enseñanza. Mat. Imp. ISPEJV, Ciudad de La Habana, 1990.

González Castro, V.- Teoría y Práctica de los medios de enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 1986.

Pidkasisti, P. I. (1986). La Actividad Independiente de los Alumnos en la Enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

Rico Montero, Pilar. Cómo el alumno evalúa los resultados de su tarea docentes. Primera parte. En Temas de Psicología Pedagógica para Maestros. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1987.

Sánchez Anta, Alejandro. Organización de las tareas docentes para el trabajo independiente en las clases prácticas de histología en la F. C. M. de Holguín. Facultad de Ciencias Médicas Holguín, 2000. --80 P.

Santos P., E. M. (2000). Reflexiones Didácticas y del Diseño Curricular para la Elaboración de Tareas de Aprendizaje en Escolares Primarios. En: Selección de Temas Psicopedagógicos. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.



EPÍGRAFE III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO INICIAL Y FINAL.

3.1- Dificultades en la docencia y en el desarrollo de los contenidos referentes a la disciplina Computación.

A través de un fuerte énfasis sobre el estudio de teorías, leyes y principio de la asignatura Computación se pudo evidenciar que en pocas ocasiones se les daba una vinculación práctica con la vida, así como se pudo constatar, que los profesores no contaban con medios de enseñanzas para impartir esta materia o transmitir los conocimientos básicos a sus estudiantes; aun así, el centro se encuentra equipado con 20 computadoras, potencialidad que no es explotada al máximo en las clases.

En la institución existía un palpable interés en resolver los problemas y ejercicios enmarcados por los profesores, sin tomarse en consideración que el objeto de nuestro trabajo es la formación de habilidades y nuestro encargo social la preparación de futuros Técnicos Medios en las diferentes especialidades que se estudian en la Tarea Álvaro Reynoso.

El problema viene dado en que en muchas ocasiones el profesor de Computación se conforma con el uso de folletos o tabloides propiamente elaborados para los cursos de superación, material muy escaso y mal usado por ellos; perpetuándose a los modelos, métodos y medios de enseñanza tradicionales sin comprender que de esta forma se trasmite una cultura envejecida y se forman individuos que no conocen las posibilidades del saber ni saben adaptarse a la cultura disponible a la luz de los nuevos retos tecnológicos y los adelantos de la Ciencia y la Técnica.

A través de las vistas de ayuda metodológica, visitas de inspección, muestreo del plan de clases con las libretas de los estudiantes se pudo constatar que el balance de las transformaciones que se llevan a cabo en la Tarea Álvaro Reynoso refleja que aún no se produce un salto hacia la calidad, ya que existe tanto en la teoría como en la práctica pedagógica tendencias a que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la



Computación no se ejecutan tareas docentes que promueven la búsqueda reflexiva de los conocimientos, el desarrollo de habilidades intelectuales y de trabajo independientes. Entre otras dificultades, se encuentra que:

- No saben los profesores elaborar tareas docentes por niveles de desempeño, anticipan las respuestas, limitan el trabajo individual y la tendencia a la ejecución y los mismos no atienden a las particularidades de los escolares.
- Los métodos que se utilizan son reproductivos.
- No se cuenta con materiales de estudio, libro de texto, software y materiales digitalizados para que los estudiantes logren una dependencia al uso de estos medios y puedan realizar las diferentes actividades orientadas en clases.

A través de la guía de visita a clases ver **(anexo 7)** se pudo verificar en la etapa investigativa (curso 2007-2008 a curso 2008-2009), que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación del nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso se revelan las siguientes particularidades con respecto a las tareas docentes:

- Son efectuadas por ensayo y error, lo que lleva mucho tiempo y reduce los procedimientos a emplear en la ejecución.
- Uso de métodos tradicionales.
- Las tareas conducen a la búsqueda de conocimientos a un nivel reproductivo.
- Poca independencia cognoscitiva, mucho tutelaje en la dirección.
- Órdenes que no conducen a una rápida comprensión, lo que influye en el esfuerzo mental.
- El diagnóstico psicopedagógico no personalizado.
- No aprovechan las potencialidades de contenido para integrar las tareas, se conciben para cada clase.
- Falta de motivación de acuerdo con la periodización del desarrollo en el grado.
- Poca significación de las tareas para los estudiantes.



➤ No integran acciones y operaciones que permitan ir desde la búsqueda hasta la suficiente ejercitación.

3.2- Análisis de los resultados del diagnóstico inicial.

Al valorar la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso perteneciente a la “Escuela 14 de Junio” del municipio Cacocum, se diagnosticó la población de 4 profesores de Computación que laboran con los grupos de las diferentes especialidades (Agronomía, Veterinaria Zootecnista, Explotación y Mantenimiento de la Tecnología Agrícola) que se estudian en la Tarea Álvaro Reynoso, dichos grupos lo integran una matrícula de 189 estudiantes. Se aplicaron instrumentos al 100% de los docentes y a 60 estudiantes que representan el 31,7% con respecto a la población.

Con la aplicación de dichos instrumentos se constató que el uso de métodos de enseñanza no incide en los motivos y necesidades de los estudiantes, no se atienden de manera integral las etapas de orientación, ejecución y control, se exige la ejecución sin que se utilicen vías para la búsqueda de conocimientos y la independencia cognoscitiva. Se utilizaron distintos instrumentos para diagnosticar el estado real del objeto y de otros sujetos que intervienen en el proceso, para ello se aplicó primeramente una entrevista a los profesores ver **(anexo 8)** arrojando los siguientes resultados:

- 1) Al 100% le gustan impartir la asignatura Computación ya que es del agrado de todos y por estar en correspondencia la teoría con la práctica.
- 2) El 100% afirma que solamente emplean la computadora como medio de enseñanza y material de estudio ya que no cuentan con software educativos para este tipo de enseñanza.
- 3) El 25% promueven la búsqueda de nuevos conocimientos a través de la posibilidad que brinda la computadora.



4) El 25% orienta actividades en correspondencia con los diferentes niveles de asimilación planteados por los objetivos.

5) Ninguno de ellos vincula el contenido de la asignatura, aprovechando las potencialidades educativas que brindan los softwares educativos pues afirman que los software que están disponibles en la escuela son los que pertenecen a la Educación Primaria y Secundaria.

6) El 100% considera que el desarrollo de habilidades alcanzado por sus alumnos en el aprendizaje de la Computación es pobre debido a que una parte de los estudiantes de nuevo ingreso fueron subescolarizados con anterioridad y poseen edades muy avanzadas que no demuestran ningún interés por la asignatura.

Para constatar el criterio de los docentes acerca del uso del software educativo como medio de enseñanza y las tareas docentes para favorecer el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso se aplicó una encuesta ver (**anexo 9**) evidenciándose que:

1- El 100% no conocen de la existencia de algún software que le sirva al profesor de Computación como medio de enseñanza y que contenga actividades que respondan al orden lógico del objetivo del grado.

2- El 25% aplica actividades novedosas y desarrolladoras en la etapa de adquisición con sus alumnos; el 25% a veces la aplica y el 50% nunca lo hace.

3- El 100% no aplican en sus clases las actividades que brindan los softwares Educativos, y afirman que no cuentan con ningún software educativo dirigido a esta instancia que responda a las necesidades de los estudiantes.

4- Al 100% le gustaría contar con un Software que contenga actividades novedosas para ir venciendo cada uno de los contenidos en la etapa de adquisición de conocimientos, y agregan además, que necesitan un software que permita documentarse tanto en los



aspectos pedagógicos como informático, y a su vez que les sirva de medio de enseñanza en las clases.

5- En el completamiento de la tabla se pudo comprobar que existieron dificultades en los siguientes indicadores:

- a) Un total de 2, para el 50%: refieren que algunas veces obtienen mejores resultados cuando organizan las tareas docentes para las unidades temáticas.
- b) Un total de 1, para el 25%: colegia las tareas docentes con directivos y profesores de la asignatura.
- c) Un total de 4, para el 100%: no identifican el concepto de sistema con las exigencias que debe cumplir la tarea.
- d) Un total de 3, para el 75%: expresan que raramente sus escolares llegan a argumentar y autovalorar los resultados.
- e) Un total de 3, para el 75%: algunas veces vincula el contenido con el contexto sociocultural.
- f) Un total de 1, para el 25%: siempre toma sugerencias de las tareas a asignar a sus alumnos, en la preparación de la asignatura.
- g) Un total de 1, para el 25%: raramente llega a socializar el trabajo en dúos, equipos o grupos.
- h) Un total de 1, para el 25%: algunas veces busca medios didácticos y crea con fines motivacionales.
- i) Un total de 3, para el 75%: raramente utilizan los eslabones de la dirección del proceso.
- j) Un total de 1, para el 25%: raramente logra realizar con calidad la de estudio independiente.
- k) Un total de 2, para el 50%: raramente asignan tareas que promuevan investigaciones sencillas.

Para explorar el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos en cuanto al aprendizaje



de la Computación y sus habilidades en el uso de la Computadora se realizó una prueba pedagógica de entrada ver (**anexo 10**) constándose como resultados (**anexo 11**) que solamente 21 estudiantes obtuvieron la categoría de regular para un 35% y 39 de insuficiente para un 65%.

Por medio de una encuesta ver (**anexo 12**) que se le aplicó a la muestra de estudiantes se pudo comprobar el tratamiento que se da a las tareas docentes en las clases de Computación. A continuación se muestra el resultado:

1- Un total de 29 estudiantes (48,3%) le gustan la asignatura de Computación, 8 (13,3%) la de Historia, 2 (3,3%) la de Química, 1 (1,7%) la de Español, 20 (33,3) otras asignaturas propiamente técnicas.

2- Un total de 45 estudiantes para un 75% afirman que en las clases de Computación el profesor utiliza solamente la computadora, mientras que 15 (25%) estudiantes aseguran que también se emplea el tabloide.

3- La tarea la realizan:

- a) siempre en el aula 8 estudiantes para un 13,3%.
- b) de forma práctica 9 estudiantes para un 15%.
- c) rápida porque las comprenden un total de 5 para un 8,3%.
- d) usando el libro de texto ya que en este está la respuesta, solamente 22 estudiantes para un 36,6%.
- e) cuando reciben niveles de ayuda del profesor y otros estudiantes, solamente 29 para un 48,3%.
- f) cuando el profesor las trae para los alumnos de aprendizaje lento un total de 10 estudiantes que representa el 16,7%.
- g) porque tratan de lo que nos rodea 10 estudiantes que representa el 16,7%.
- h) porque tratan de la asignatura solamente 18 estudiantes para un 30%.
- i) vinculadas a softwares educativos dos estudiantes para un 3,3%.



De estos resultados se infiere el análisis siguiente: La asignatura “Computación” la prefieren por el carácter práctico y las relaciones interdisciplinarias que cumplen sus tareas, de acuerdo con el carácter eminentemente práctico de la asignatura. En estos resultados no se cumple tal dirección, pues se realizan siempre en el aula y no en el laboratorio.

La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación tiene dificultades en el uso del método, la explicación del profesor y las actividades independientes se sustituyen por las que aparecen en folletos o tabloides propiamente elaborados para los cursos de superación. El contenido se vincula muy poco con el resto de las asignaturas y la comunidad.

Se pudo apreciar que esta asignatura es preferida por el 48,3% de los estudiantes, pero no potencia exigencias cognitivas, formativas e intelectuales en ellos y no da respuesta a las necesidades de comunicación que requieren estos.

En general, considerando que existe contradicción en los profesores al plantear en los cuatro primeros ítems cómo la tarea potencia el Fin de la Educación, el uso del diagnóstico psicopedagógico, la atención a diferencias individuales y el uso de la preparación de la asignatura a través de esquemas lógico-estructurales; si las tareas son colegiadas con directivos, otros docentes, y son sugeridas, indudablemente el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas aulas no responde a las particularidades de los estudiantes, éste es rígido y autoritario.

Existen conocimientos de conceptualización en cuanto a sistema, eslabones y exigencias, que debe cumplir la tarea. Hay tendencia a:

- No derivar de la preparación de la asignatura según el tipo de contenido, el análisis de las tareas en unidades temáticas.
- Las formas de organización no promueven un proceso socializador, no se vincula con el contexto sociocultural.



- El método más usado es el trabajo con el tabloide ya que carecen de libro de texto.
- El trabajo independiente responde a tareas de documentos normativos, no se crea.
- No se promueve la valoración ni la búsqueda de información en investigaciones sencillas.

Hay relación entre los resultados diagnosticados en los estudiantes con los de los profesores, es decir, existen dificultades en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, el que no es flexible; la tarea como célula del proceso no potencia un aprendizaje productivo, independiente y socializado.

De acuerdo con la función didáctica el 85% de las clases observadas en las asignaturas de Computación son de presentación del nuevo contenido. Al valorar el comportamiento de los estudiantes predomina un aprendizaje reproductivo, sin la existencia del libro de texto u otros materiales docentes, lo que implica mucha memorización en determinados elementos del conocimiento, participan poco, lo que limita que los estudiantes sean objeto y sujeto de su propio aprendizaje, abuso de la elaboración conjunta, no se tiene un nivel certero del nivel de conocimientos que poseen, ello lo corrobora que dentro de la dirección del proceso se realizaron a un total de 60 estudiantes comprobaciones dirigidas a los objetivos de las clases observadas y se obtiene el 53,3% de aprobados. Las causas de esto estuvieron en las acciones de orientación y ejecución de las tareas; ya que los que lo lograron, necesitaron niveles de ayuda.

Los profesores argumentan que utilizan métodos activos por ser una prioridad de la enseñanza, no teniendo definido un sistema de métodos que conduzca a la asimilación y al protagonismo, lo que requiere tener en consideración los elementos del conocimiento que deben aprender, sistematizar o generalizar.

En sentido general las tareas docentes, ejercicios y problemas, se proceden a realizar sin que medie un proceso de análisis y reflexión de sus condiciones, formulación y vías de solución. Por tal razón la organización de la actividad docente debe lograr diferentes



tipos de actividad, alcanzando una adecuada combinación entre el trabajo individual y colectivo en función de las características y necesidades de cada estudiante y del grupo en correspondencia con la comunidad.

Los métodos no convierten en sujeto y objeto de su aprendizaje a los estudiantes, significativamente hay mucho tutelaje en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos resultados tienen relación con el balance de las transformaciones antes valoradas y el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como tendencias las siguientes:

- La concepción de la tarea para cada clase.
- Tendencia a la ejecución inmediata.
- Nivel reproductivo de las tareas.
- Insuficiente uso del diagnóstico fino.
- Métodos tradicionales que limitan la independencia cognoscitiva.
- No se aprovechan las potencialidades de la comunidad.
- Las tareas se realizan por ensayo y error, lo que necesita de mucho tiempo.

Los resultados del diagnóstico inicial demuestran que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación el aprendizaje no promueve a los estudiantes hacia la búsqueda reflexiva de los conocimientos, por lo que éste es mecánico reproductivo, que no tiene en cuenta las particularidades de ellos, el medio en que viven, no siempre aprovechándose esas particularidades para que las tareas docentes tributen a un aprendizaje productivo individualizado de significación social.

3.2- Constatación del resultado final a partir de la factibilidad de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza.

Para la constatación del resultado final a partir de la factibilidad de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza se aplicó una prueba pedagógica de salida ver (**anexo 13**), arrojando como resultados ver (**anexo 14**) los siguientes:



- de la muestra de 60 estudiantes, 9 obtuvieron la categoría de regular para un 15%, 31 la de bien para un 51,7%, 15 de muy bien para un 25% y 5 la de excelente para un 8,3%.

Lográndose así que el 85% de los estudiantes se ubicaran a partir de la categoría de bien y que solamente un 15% de la muestra haya superado la categoría insuficiente y ascienda para la regular. Esto demuestra un hecho significativo después de la puesta en práctica del medio de enseñanza TecniSoft posibilitando al profesor que:

- 1) Se apropie de los elementos necesarios para el perfeccionamiento de las diferentes tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza.
- 2) Que motive a los alumnos en todo momento hacia el aprendizaje de la Computación a través del medio de enseñanza.
- 3) Que la implementación del medio de enseñanza dejara un saldo muy positivo en valores educativos y en el desarrollo de la comunicación en los alumnos.

Para comprobar la efectividad de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza se empleó una encuesta que se le aplicó a profesores y a estudiantes; a través de ella se pudo evidenciar que:

- Al 100% de los docentes y el 95% de los estudiantes les ha sido de gran utilidad el medio de enseñanza.
- El 100% de docentes y estudiantes evalúan el software como idóneo.
- El 100% de los docentes tuvo más oportunidad de interactuar con el módulo “Biblioteca” y la “Esquina del Profesor”, mientras que el 92% de los estudiantes interactuaron con el módulo “Ejercita tus Conocimientos”.
- El 100% de los docentes sugieren que este medio sea perfeccionado y que se agreguen más actividades, mientras que el 85% de los estudiantes desean que se agregue algún juego didáctico y se amplíen las actividades.



- El interés que muestras hacia la Computación ha aumentado a un 100% en los docentes mientras que en los estudiantes ha existido un cambio radical pues el 85% se siente motivado por aprender Computación.

CONCLUSIONES

En el desarrollo de este trabajo, la aplicación de la computación en calidad de medio de enseñanza abre singulares perspectivas para el desarrollo del proceso docente educativo, especialmente para la formación autodidacta de los estudiantes del nivel Técnico Medio de la Educación de Técnica Profesional orientados periódicamente por un profesor.

A pesar de estas perspectivas, todavía hoy hacemos un uso mínimo e insuficiente de las posibilidades que el empleo de la computación como medio pone ante nosotros, y debe ser tarea de todos, tanto predicar con el ejemplo haciendo énfasis de ella en nuestras clases, como incidir sobre los docentes que se encuentren en nuestro radio de acción, para motivarlos y asesorarlos en el uso de tan novedoso y poderoso recurso

RECOMENDACIONES

Recomendamos:

- Determinar la necesidad del medio de enseñanza a partir del análisis y evaluación de los diferentes software educativos relacionados con el tema seleccionado.
- Establecer los objetivos instructivos y educativos del programa de la asignatura.
- Aplicar el medio de enseñanza en la asignatura teniendo en cuenta las características psicopedagógicas de los estudiantes, la edad, el desarrollo intelectual, motivación ante el estudio, factores biológicos y psicológicos que influyen en el aprendizaje, sistema de conocimientos previos y sobre el idioma, rasgos de la personalidad, valores, entre otros.



- Delimitar el alcance del contenido a tratar teniendo en cuenta el uso de técnicas participativas en las que intervengan expertos en la materia.
- Establecer el sistema de valores a fortalecer a través del medio de enseñanza a partir de los objetivos propuestos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1- Khorin. I. S.: “Utilización de los medios de enseñanza en las ciencias sociales”, en Boletín de Información Bibliográfica del departamento de Educación Interna del CC del PCC No. 4, noviembre-diciembre de 1979.
- 2- García Gallo, G. J.: “Los medios de enseñanza a la luz de la dialéctica materialista”, en revista Científico Metodológica del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. No 11, julio-diciembre de 1983, p. 149.
- 3- Cubero Allende, José. “Análisis psicológico del uso del cine y la TV en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, en revista Científico Metodológica del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. No. 3, julio-diciembre de 1979.
- 4- Vigotsky, L.: Pensamiento y Lenguaje, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1982.
- 5- Klingberg, L.: Introducción a la Didáctica general. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 1978.
- 6- González Castro, Vicente. Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1986, 436 p.
- 7- Fernández Rodríguez Berta y Julia García Otero. Los medios de enseñanza en la Tecnología Educativa. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. La Habana. Diciembre de 1970. 8 p.



BIBLIOGRAFÍA

Adine, Fátima y Cols. (1997). Didáctica y Optimización del Proceso de Enseñanza Aprendizaje, (material de estudio para el curso homónimo de la Maestría en Educación). IPLAC, La Habana, Cuba.

Aguilera Lozada, Oscar. La evaluación del uso de los medios de enseñanza en las asignaturas técnico-teóricas de la carrera mecánica del ISPH. Tesis en opción al título de Master en Investigación Educativa. (Documento digitalizado). Holguín, 1998, 61 p.

Albuerne, F. Estilos de Aprendizaje y Desarrollo: Perspectivas Educativas. En: Revista Infancia y aprendizaje, No.67-68, Madrid, España, 1994.

Álvarez de Zayas, C. M. Hacia una Escuela de Excelencia. Editorial Academia, La Habana, Cuba, 1996.

_____. La Escuela en la Vida. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1999.

Álvarez González, Marcia. "Sistema de Medios". Los Medios de Enseñanza de la Educación Superior, Ciudad Habana, 1985, p. 158.

Amador M., A., J., López y M., Burke (1989). Conoces a tus alumnos. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

Amescua, A. et al. Ingeniería del Software. Metodología de análisis y diseño de aplicaciones. Editorial Paraninfo, 1994.

Área Moreira, Manuel. Los medios y materiales de enseñanza. Fundamentos conceptuales (Tema 3). Web docente de Tecnología Educativa. Universidad de La Laguna. España, 2002, 13 p.

Aspectos críticos para el diseño de Hipermedias en la enseñanza.
http://www.uhu.es/agora/digital/numeros/01/01articulos/miscelanea/tirado_flores.PDF.
Viernes 15 del 2007.



Barcela Curbelo, Margarita. “Las reproducciones visuales directas”. Los medios de enseñanza de la Facultad Superior. Ciudad Habana, 1985, p-89.

Barnet, L. (1995). Aprendizaje Cooperativo y las Estrategias Sociales. En: Revista Aula de Innovación Educativa, No.36, Mayo, Barcelona, España.

Barron, A. (1993) Aprendizaje por Descubrimiento. En: Revista de Enseñanza de las Ciencias, No.1, Vol.11, España.

Bartolomé P., Antonio. (1992) Aplicaciones de la Informática en la Enseñanza. En Las Nuevas Tecnologías de la Información en la Educación. Eds. Juan de Pablos Pons y Carlos Gortari Drets. Ed. Alfar. Madrid. Pág. 113-137.

Bello Dávila, Zoe. Psicología General/Zoe Bello Dávila, Julio César Casales Fernández. – La Habana: Ed. Félix Varela, 2003. – 187 p.

Caftori, Netiva. and Paprzycki, Marcin. The Design, Evaluation and Usage of Educational Software. Technology and Teacher Education Annual, 1997. Eds.

Castillo Valdés, Ricardo. Propuesta metodológica para la formación y desarrollo de las habilidades informáticas rectoras en los estudiantes de séptimo grado de las secundarias básicas de la Isla de la Juventud. Tesis presentada en opción al título de Master en Didáctica en Informática Educativa. Ciudad de La Habana, 200, 121 p.

Castro Ruz, Fidel. (1997). La Educación Pilar de la Revolución (Discurso en la Inauguración del Curso Escolar 1997–1998). Editorial Política, La Habana, Cuba.

CESOFTE. “Metodología para la evaluación del software educativo” Taller Nacional, La Habana, 1992.

Colectivo de Autores. Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, -2002, --354p.

Colectivo de Autores. Didáctica (Teoría y práctica). Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2007, --309 p.



Colectivo de Autores. Hacia una Educación Audiovisual. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2004, --397p.

Colectivo de Autores. Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba, -1984.

Colectivo de autores. Selección de lecturas sobre medios de enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2002, --43p.

Colectivo de Autores. Temas de introducción a la formación pedagógica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2004, --357p.

Colectivo de autores. Un concepto clave para aplicar exitosamente las tecnologías de la educación: los nuevos ambientes de aprendizaje. Revista panamericana de pedagogía: Saberes y Quehaceres del pedagogo. 2002.

Coloma Rodríguez, Orestes y otros. El Software Educativo en la clase ¿Intruso o aliado? Material para el curso pre-evento al Congreso Internacional Pedagogía 2003.

_____. ¿Cómo utilizar el Software Educativo en el aula? Curso de Pedagogía 2005. Material digitalizado en formato PDF. IPLAC, 2005. Ciudad de La Habana.

Concepción, R. M. (1989). El Sistema de Tareas como medio para la formación y desarrollo de los conceptos relacionados con las disoluciones en la Enseñanza General Media, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Holguín, Cuba.

Concepción, R. M. y F. Rodríguez, (2003). El Diseño de Tareas de Trabajo Independiente para el Logro de Competencias Básicas de la Asignatura, Curso de Diplomado en Educación, Universidad Oscar Lucero Moya, Holguín, Cuba.

Contrera, I. (1995a). ¿Qué aportes ofrece la investigación más reciente sobre aprendizaje para fundamentar nuevas Estrategias Didácticas? En: Revista Educación, No.1, Costa Rica.

Cordero Beatón, Mercedes. "Sistema de medios". Los medios de enseñanza en



Educación Superior Ciudad Habana, 1985, p. 45. González Castro, Vicente. Prof.: “La TV como medios de enseñanza”. Revista Educación Superior año VI, Bo. 21, La Habana, p. 104.

Correa Alarcón, Flavio.: Los medios de enseñanza. Universidad de Granma. Unidad Docente de Medicina Veterinaria. Documento digitalizado en formato PDF. Enero del 2003. 9 p.

Cubero Allende, José. Los medios de enseñanza en la Educación Superior. Universidad de La Habana, Cuba, 1981.

_____. “Las reproducciones proyectadas”. Los medios de enseñanza en la Educación Superior, Ciudad Habana, 1985, p. 109.

_____. “La selección y la planificación de los medios de enseñanza” en Revista sobre Educación Superior. Ciudad de La Habana, julio 76 - junio 77.

_____. “Análisis psicológico del uso del cine y la TV en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, en revista Científico Metodológica del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. No. 3, julio-diciembre de 1979.

Dabdoub, L. (1996) La enseñanza creativa, p. 2-6, Revista DIDAC No.27, México.

Davidov, V. y A. Radzikovsky (1984) La obra científica de L.S Vygotsky y la Psicología moderna. En: Revista de Educación Superior contemporánea, No.3, Habana.

Domínguez V, Ma. Paulina: 1994. “Perspectivas del desarrollo de la Tecnología Educativa hacia el año 2000”. En: Revista Iberoamericana de Educación No. 5. Mayo-agosto. Ed. OEI, Madrid, España.

Fainhalc, B: 1994. “Una vez más, cómo la Tecnología Educativa puede mejorar la educación”. En: Revista Tecnología y Comunicación Educativa. Año 9. No. 23. Abril-junio. Méjico.

Fernández B. e Isel Parra: 1995. “Medios de Enseñanza, Comunicación y Tecnología Educativa. Curso 15. Pedagogía 95. Cuba.



_____ : 1997. “Los Medios de Enseñanza en la Tecnología Educativa. Pedagogía 97. Cuba.

Fernández Rodríguez, B.- Efectividad de los medios de enseñanza en el proceso docente-educativo. ICCP. Pedagogía 90.

Fernández Rodríguez, Berta e Isel Parra Vigo. Los medios de enseñanza en la Tecnología Educativa. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. La Habana. Documento digitalizado en formato PDF. Diciembre de 2004. 8 p.

Fernández Rodríguez, Berta. Efectividad de los medios de enseñanza en el Proceso docente educativo. ICCP. Pedagogía 90.

Galvis P., Álvaro H. (2000) Ingeniería de Software Educativo. Ediciones Uniandes. Santafé de Bogotá. DC. Colombia, 359 Pág.

Garcés Cecilio, Wilber. El Sistema de Tareas como Modelo de Actuación Didáctico en la Formación Inicial de Profesores de Matemática Computación. Tesis en Opción al Título de Máster en Didáctica de la Matemática, Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín, Cuba, 1997.

_____. Desarrollo de modo de actuación para el trabajo con sistema de tareas en la formación inicial del profesor de Matemática. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISPH “José de la Luz y Caballero”. Holguín, 2003.

_____. (2000): Una metodología para la elaboración de sistemas de tareas. Su influencia y concepción en la formación inicial del profesorado de Matemática-Computación, Actas de COMPUMAT 2000. Universidad Pedagógica de Manzanillo. Cuba. – Universidad de Cuenca del Plata. Argentina.

Garcés, W. y Cols. (1999): El sistema de tareas como Modelo de Actuación Didáctica en la formación de profesores de Matemática Computación, Evento Internacional Pedagogía 99, La Habana, Cuba.



García Gallo, G. J.: “Los medios de enseñanza a la luz de la dialéctica materialista”, en revista Científico Metodológica del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. No 11, julio-diciembre de 1983, p. 149.

García García, A.: Acerca de las invariantes metodológicas para el trabajo con los medios de enseñanza. Mat. Imp. ISPEJV, C. Habana, 1990.

García R., L. y Cols. (1996). Los Retos del Cambio Educativo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

García R., L., A., Valle y M. A., Ferrer (1996). Autoperfeccionamiento Docente y Creatividad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

García, M. (1989) Metodología para un aprendizaje significativo, Revista Tecnología y Comunicación Educativa, No.13, Julio, México, p.36-46.

Golkan, D. “Acerca de la importancia de los medios técnicos de enseñanza”. Ponencia a la Conferencia de medios de enseñanza de Moscú. R.P. de Mongolia, 1973.

Gómez G., L. Ignacio (2001). El desarrollo de la educación en Cuba. Conferencia Especial, Evento Internacional Pedagogía 2001, La Habana, Cuba

Gómez M. V: 1997. “Genealogía del término Tecnología Educativa”. En: Revista del Centro de Estudios de Informática e Investigación Educativa (CEIDE) Año 1. Vol. 1. No. 1. Argentina.

Gómez, I. (1991). La Funcionalidad del Aprendizaje en el Aula y su Evaluación <fotocopia>. En: Cuadernos de Pedagogía 188.

González R., F. (1995). Comunicación Personalidad y Desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

González Castro, Vicente. “Los medios de enseñanza de la Educación Superior”. Universidad de la Habana, 1985, p. 13. Becher, R.A. “El consejo nacional para la tecnología educativa” Gran Bretaña. (Folleto mimeografiado) S/A.



_____. Profesión Comunicador. Editorial Pablo de la Torriente Brau, C. Habana, 1988.

_____. Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1986, 436 p.

_____. Los medios de enseñanza en la pedagogía contemporánea. Editado por Departamento de de Medios de Enseñanza del ISPEJV, Impresora “André Voisin”, La Habana, 1980.

González M., V. y Cols. (1995). Psicología para Educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

González S., Diego J. (1995). Teoría de la Motivación y Práctica Profesional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

González, A. (1990). Cómo Propiciar la Creatividad, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, Cuba.

Gros Begoña. Del software educativo a educar con software. Facultad de Pedagogía. Universidad de Barcelona. Documento tomado de Internet.

Hernández Sampier, Roberto. Metodología de la Investigación (Parte 1). – La Habana: Ed. Félix Varela, 2004. – 475 p.

Hudson, Keith: Enseñanza Asistida por ordenadores. Editorial Santos Díaz S.A., Madrid, Barcelona, 1984.

Inza Lorenzo, Yonerloy. Diseño de Hipermedia para el montaje de los contenidos de la asignatura “Geometría Descriptiva”. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Industrial. Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”, junio 2007.

Ivar Jacobson, Gardy Booch y James Rumbaugh. El proceso unificado de desarrollo de software. Vol. 1. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2007, --299 p.

J.D. Price, R. S. McNeil and J. Willis. Association for the Advanced of Computers Education (CD-ROM edition).



Jonassen, David H. Computadores como Herramientas de la Mente. http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemalD=0012. Mayo 11 de 2002. EDUTEKA España.

Jonson, Carlota: 1996. "Tecnología Educativa: de la teoría a la práctica ¿cuán grande es la brecha?". En: Revista TECNE. Vol. 2. No.2. Centro de Tecnología Educativa. (CTE) UPR. Puerto Rico.

Khorin. I. S.: "Utilización de los medios de enseñanza en las ciencias sociales", en Boletín de Información Bibliográfica del departamento de Educación Interna del CC del PCC No. 4, noviembre-diciembre de 1979.

Klingberg, L.: Introducción a la Didáctica general. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 1978.

Konstantinov, F. y otros: Fundamentos de filosofía marxista leninista. Parte I, Materialismo dialéctico. -- La Habana: Ed: Ciencias Sociales, 1980.

Labañino Rizo, César, 2003. Colección El Navegante. Departamento de Software Educativo. Dirección Nacional de Computación del MINED. Cuba.

Labarrere S., A.: (1996). Pensamiento, Análisis y Autorregulación de la Actividad Cognoscitiva de los Alumnos. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

Lara, R., Felipe (1990). Metodología para la Planeación de Sistemas: Un Enfoque Perspectivo. Cuadernos de Planeación Universitaria, México.

Lenin, V. I.: "Materialismo y empiriocriticismo", en obras completas, Editorial Nacional de Cuba, Ciudad de La Habana, 1976.

_____. Obras Completas, tomo 38, Editorial Progreso, Moscú, 1983.

Leontiev, A. N. (1986). Sobre la Formación de la Capacidades. En: Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

Leyva G., R. y Cols. (1990). El Principio de la Relación Intermateria a través de la



Didáctica General y las Metodologías Especiales. En Revista Pedagogía Cubana, Año II, No. 5 (enero-marzo), La Habana, Cuba.

Long, Larry. Introducción a las computadoras y al procesamiento de la información. Editorial Prentic - Hall, -- México. 1994. -- p 3-4.

Majmutov, M. I., (1993). La Enseñanza Problémica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

Medina, A. (1994). Aportaciones del Enfoque Vygotskiano a la Tecnología Educativa. En: Revista Tecnología y Comunicación Educativa, No.24, Julio-Septiembre, México.

METODOLOGIAS DE DESARROLLO. Material en soporte magnético (ppt).

<Ftp://10.26.0.8/Documentos/Facinf Clases/ingeniería del software/RUP/>. Miércoles 18 de Enero del 2006.

MIC (2002). Estrategia para el uso del Software Libre en Cuba.

Michael Tischer y Bruno Tennrich. Programación de sistema. Volumen 1. Editorial Pueblo y Educación. 2007, --394 p.

MINED (Ministerio de Educación). Cuba (1999). Programa de Informática para la Educación Técnica y Profesional, Impresión Ligera, La Habana, Cuba.

_____. Cuba (2001a). Dirección del Aprendizaje, Reunión Preparatoria Nacional del Curso Escolar 2001-2002, folleto, ICCP, La Habana, Cuba.

_____. Cuba (2001c). Seminario Nacional para Educadores, Tabloide, Editado por Juventud Rebelde, La Habana, Cuba.

_____. NC 57-08 de 1982. "Evaluación de los Índices de Calidad y la Eficiencia de los Medios de Enseñanza y del Equipamiento Escolar". La Habana. 1983.

Mitjans Martínez, Albertina. Creatividad, Personalidad y Educación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba, 1995.

_____. La escuela y el desarrollo de la creatividad. En Revista Educación No. 85/mayo-agosto, 1995/Segunda época).Pág. 18.



Monteagudo, Pedro L. Software Educativo para el Adiestramiento en Ruidos Respiratorios. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Informática en Salud, Ciudad de la Habana, 2003.

Ortiz, E. y M, Meriño. (1996) ¿Lo Didáctico o lo Personológico en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje? En: Revista PFE, Vol.II No.1 Abril, I.S.P, Holguín, Cuba.

Otero, J. (1985) El aprendizaje de los Conceptos Científicos en los Niveles Medios y Superior de enseñanza. En: Revista Educación 278, Septiembre-Diciembre, Madrid, España.

Perdomo Vázquez, José Manuel. "Medios de enseñanza para el retroproyector". (Material mimeografiado) I.S.P. "Félix Varela" Villa Clara. 1998.

_____. La creatividad en la elaboración de medios de enseñanza sencillos. Documento digitalizado. La Habana. 15 p.

Pérez Fernández, Vicenta y M. P. de la Cruz Fernández. La preparación del maestro para la inserción de la computación en la actividad docente. Curso 63 Pedagogía '97, IPLAC.

Pérez Fernández, Vicenta. La preparación del maestro para la inserción de la computación en la actividad docente/ Vicenta Pérez Fernández, María del Pilar de la Cruz Fernández. IPLAC. Curso 63 Pedagogía '97. La Habana, 9 p.

Pidkasisti, P. I. (1986). La Actividad Independiente de los Alumnos en la Enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

Quintero Z. R y S. Ursini: "Desde el enfoque tutorial hacia el uso constructivista de la computadora en el aula, "en Cuadernos de investigación. Año III, No. 1, ene., 1988. México.

Rico Montero, Pilar. Cómo el alumno evalúa los resultados de su tarea docentes.____
Primera parte.____ En Temas de Psicología Pedagógica para Maestros.____ La Habana: Ed.
Pueblo y Educación, 1987.



_____ . Reflexión y aprendizaje en el aula. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1996.

Rivero Errico, Alfonso J.: El uso de las computadoras como medio de enseñanza. Curso de Pedagogía 97 (curso-25, material digitalizado). Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. -- La Habana. 1997. 10 p.

Rizo, C. (1989). Sistema de Conocimientos, Hábitos y Habilidades. Su Comprobación. En: III Seminario Nacional del MINED. La Habana, Cuba.

Rodríguez Lamas, Raúl. Uso de la multimedia en Delphi (II Parte). Revista GIGA, No.1, 2001.

Rubistein S., L (1977). El desarrollo de la psicología: Principios y métodos. Editorial, Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

S. P. Baranov. Pedagogía. Baranov, L. R. Bolotina y V. A. Slastioni. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1989, --358 p.

Sánchez Anta, Alejandro. Organización de las tareas docentes para el trabajo independiente en las clases prácticas de histología en la F. C. M. de Holguín. Facultad de Ciencias Médicas Holguín, 2000. --80 P.

Santos P., E. M. (2000). Reflexiones Didácticas y del Diseño Curricular para la Elaboración de Tareas de Aprendizaje en Escolares Primarios. En: Selección de Temas Psicopedagógicos. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

Silvestre, M. (1998). Aprendizaje, Educación y Desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

Silvestre, Margarita y J., Zilberstein (2001). Enseñanza y Aprendizaje Desarrollador, Ediciones CEIDE, México.

Stephen M. Alessi y Stanley Trollip. “Computer-based instruction”. Methods and development”, New Jersey, 1985.



Talízina, N. (1985). Conferencias sobre los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior. Impreso por la Empresa de Producciones y Servicios del M.E.S., La Habana, Cuba.

_____. Psicología de la Enseñanza, Editorial Progreso, Moscú. 1988.

_____. La Formación de la Actividad Cognoscitiva de los Escolares, Ángeles Editores, México. 1992.

Torres Lima, Pastor G.: Didáctica de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación ISP "Félix Varela". Villa Clara. Documento digitalizado en formato doc. Agosto 2009.

Uria P., A.M. y Cols. (1989). Medios de Enseñanza: Infinidad de Iniciativas. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.

Vaquero Sánchez, A. y C. Fernández: La informática aplicada a la enseñanza. Ediciones de la Universidad Complutense, S.A., Madrid, 1987.

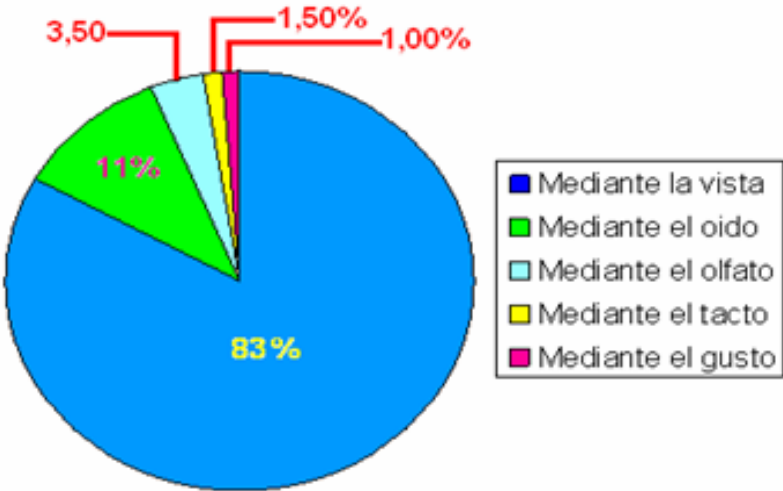
Vaquero Sánchez, Antonio: "La tecnología en la educación. TIC para la enseñanza, la formación y el aprendizaje" en Congreso colombiano de Informática (marzo- abril 1998).

_____. Reflexiones para implantar la enseñanza de la informática en Congreso colombiano de Informática (marzo- abril 1998)

Vigotsky, L.: Pensamiento y Lenguaje, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1982.

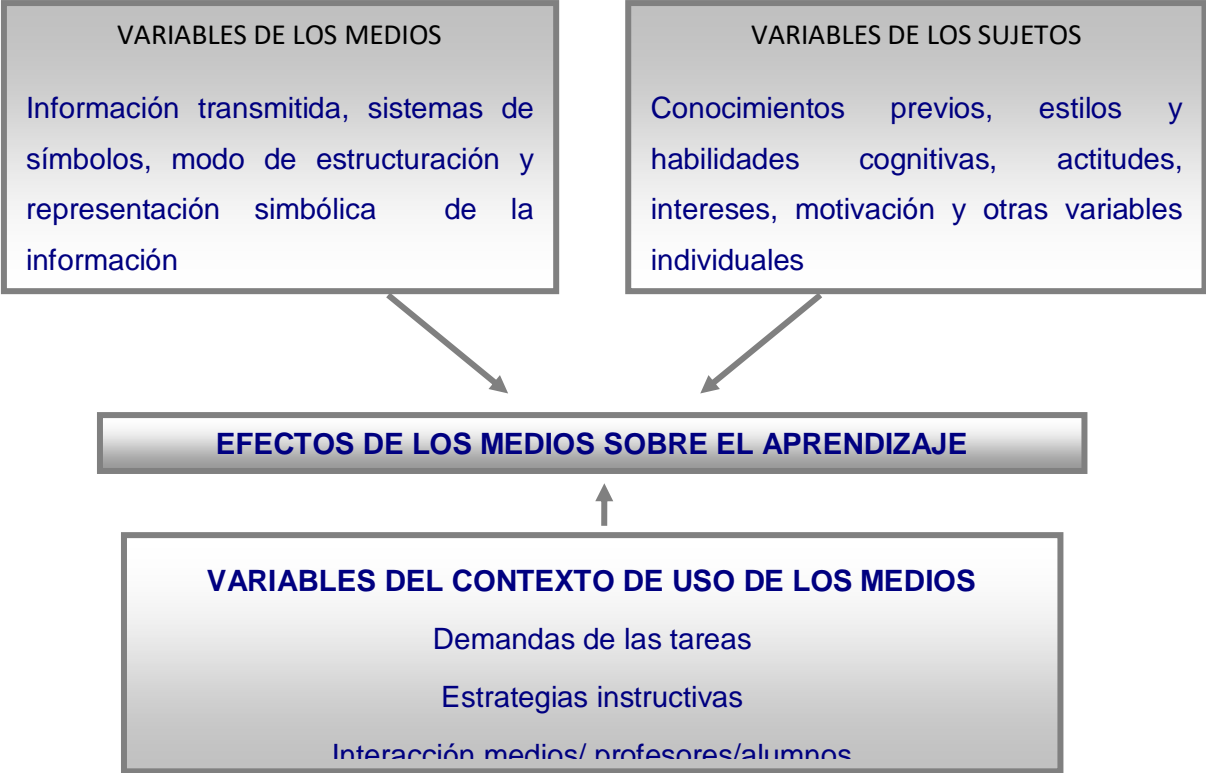
Web docente de Tecnología Educativa. Universidad de La Laguna. 2002. Manuel Area Moreira.

Anexo 1. Gráfico que muestra comparativamente la capacidad de reinformación por las diferentes vías senso-preceptuales.





A Efectos de los medios de enseñanza sobre el aprendizaje.



Anexo 3. Fases que comprenden los medios de enseñanza para la capacitación didáctico-metodológica del alumno y profesor.



Anexo 4. Capacitación para el trabajo con los medios de enseñanza.



AGuía para las tareas a resolver por los alumnos utilizando medios y procedimientos informáticos.

Título de la tarea: Identifica la tarea específica.

Introducción: Se contextualiza la tarea y se brinda información de aquellos elementos que pueden contribuir a motivar la realización de la tarea.

Objetivo: Se plantea el propósito central de la tarea.

Tarea: Se amplía la información necesaria para dejar bien explícita la tarea a realizar.



Proceso: Se plantean las fases o subprocessos necesarios para la realización de la tarea.

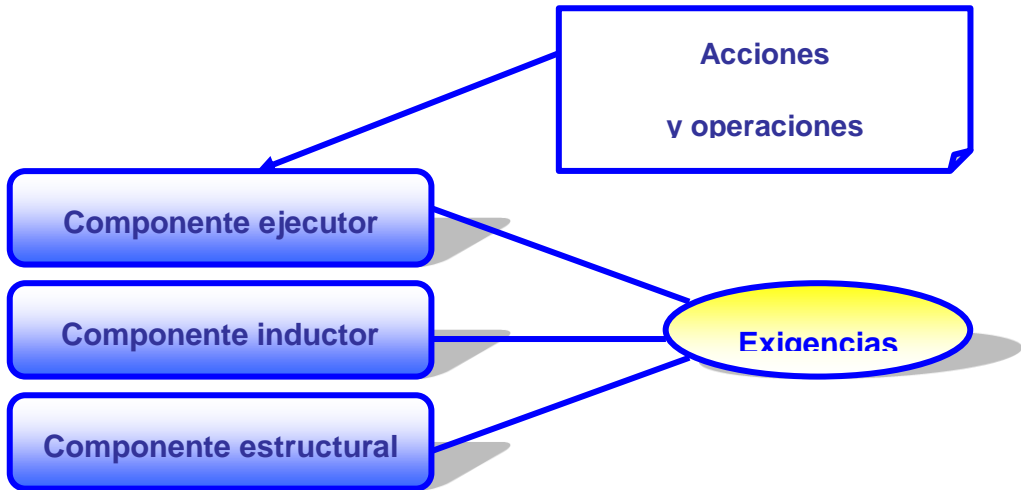
Recursos: Se especifican los medios informáticos necesarios para resolver la tarea (software educativo, páginas Web, información digitalizada disponible en el laboratorio de computación como las enciclopedias, revistas, libro de texto, entre otros)

Conclusiones: En la solución de toda tarea los alumnos tienen que arribar a conclusiones. En esta parte se pueden especificar aquellos elementos que hay que tener en cuenta en las conclusiones.

Bibliografía: Se relacionan las fuentes a consultar para resolver la tarea.

Evaluación: Se plantea el criterio que se seguirá para evaluar la tarea, muy importante para que los alumnos puedan realizar su autoevaluación.

Anexo 6. Componentes que integran la tarea docente.





Anexo 7. Guía de observación a clases

Objetivo: observar cómo se materializa el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso a través de los indicadores que revelan el uso de las tareas docentes.

Tipo de observación: externa, directa y abierta.

Tiempo total de observación: 45 minutos.

Frecuencia de observación: 1 clase a cada profesor.

Contenidos a observar: tareas docentes o actividades que se orientan y ejecutan para desarrollar para favorecer el aprendizaje de la Computación.

1	Se elaborar tareas docentes por niveles de desempeño.			
2	Se ejecuta el trabajo individual y se atienden a las particularidades de los escolares.			
3	Se utilizan métodos que desarrollan el pensamiento lógico.			
4	Se usan materiales de estudio, libro de texto, software y materiales digitalizados para que los estudiantes logren una dependencia al uso de estos medios y puedan realizar las diferentes actividades orientadas en clases.			
5	Nivel que conducen las tareas a la búsqueda de conocimientos.			
6	Independencia cognoscitiva.			
7	Se dan órdenes que conducen a una rápida comprensión.			



8	Presencia de un diagnóstico psicopedagógico personalizado.			
9	Se aprovechan las potencialidades de contenido para integrar las tareas, se conciben para cada clase.			
10	Motivación de acuerdo con la periodización del desarrollo en el grado.			
11	Significación de las tareas para los estudiantes.			
12	No integran acciones y operaciones que permitan ir desde la búsqueda hasta la suficiente ejercitación.			

AnexoEntrevistaaprofesores

Compañeros (as):

Estamos realizando una investigación con el propósito de determinar las causas que afectan el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso. Les rogamos nos responda las siguientes preguntas.

Muchas gracias

- 1- ¿Le gusta impartir la asignatura Computación? ¿Por qué?
- 2- ¿Utilizas medios de enseñanzas en sus clases? ¿Cómo lo haces?
- 3- ¿Cómo Promueves la búsqueda de nuevos conocimientos a través de la posibilidad que brinda la computadora?
- 4- ¿Cómo orientas las actividades en correspondencia con los diferentes niveles de asimilación planteados por los objetivos?
- 5- ¿Cómo vinculas el contenido de la asignatura, aprovechando las potencialidades educativas que brindan los softwares educativos?
- 6- Considera usted que sus alumnos hayan alcanzado el desarrollo de habilidades en la asignatura de Computación. Argumente.



Anexo 9. Encuesta a profesores.

Objetivo: Constatar el criterio de diferentes docentes acerca del uso del software educativo como medio de enseñanza y las tareas docentes para favorecer el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso.

Compañeros (as):

Estamos realizando una encuesta con el propósito de determinar el uso del software educativo como medio de enseñanza y las tareas docentes para favorecer el aprendizaje de la Computación en el nivel Técnico Medio de la Tarea Álvaro Reynoso. Le sugerimos que contribuya con nosotros.

Muchas gracias

1- ¿Conoces de la existencia de algún software que le sirva al profesor de Computación como medio de enseñanza y que contenga actividades que respondan al orden lógico del objetivo del grado?

Si___ No___

a) En caso de la existencia de alguno, menciónalo.

2- ¿Aplicas actividades novedosas y desarrolladoras en la etapa de adquisición con tus alumnos?

Si___ No___ A veces ___ Nunca_____.

3- ¿Aplicas en tus clases las actividades que brindan los softwares Educativos?

Si___ No___ A veces___ Nunca_____

a) ¿Por qué?

4- ¿Te gustaría contar con un Software que contenga actividades novedosas para ir venciendo cada uno de los contenidos en la etapa de adquisición?

Si___ No___

a) ¿Por qué?

Anexo 10. [Prueba pedagógica de entrada.](#)

Objetivo: Explorar el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos en cuanto al aprendizaje de la Computación y sus habilidades en el uso de la computadora.

1- ¿Qué es una computadora u ordenador?

2- ¿A que llamamos software?



3- Las computadoras revisten gran importancia para el desarrollo tecnológico del país. Justifique la afirmación anterior.

4- Marque con una (x) los elementos que pertenecen al escritorio.

Microsoft Word

Iconos

Papel tapiz

Barra de título

Barra de tarea

5- Crea una carpeta en el escritorio con el nombre de Datos y dentro de ella edita tabula una Hoja de cálculo de Microsoft Excel teniendo en cuenta los siguientes datos:

Asignatura		Nota Final
Matemática	89,0	

Español100 Historia100 Física90,0 Química96,4

Anexo 11. [Resultados de la prueba pedagógica de entrada.](#)

Tabla que muestra la tabulación de los resultados obtenidos en la prueba de entrada.

No I	R	B	MBE	No I	R	B	MBE	No I	R	B	MBE
1	X			21	X			41	X		
2		X		22	X			42	X		
3	X			23	X			43	X		
4		X		24	X			44	X		



5	X	25	X	45	X
6	X	26	X	46	X
7	X	27	X	47	X
8	X	28	X	48	X
9	X	29	X	49	X
10	X	30	X	50	X
11	X	31	X	51	X
12	X	32	X	52	X
13	X	33	X	53	X
14	X	34	X	54	X
15	X	35	X	55	X
16	X	36	X	56	X

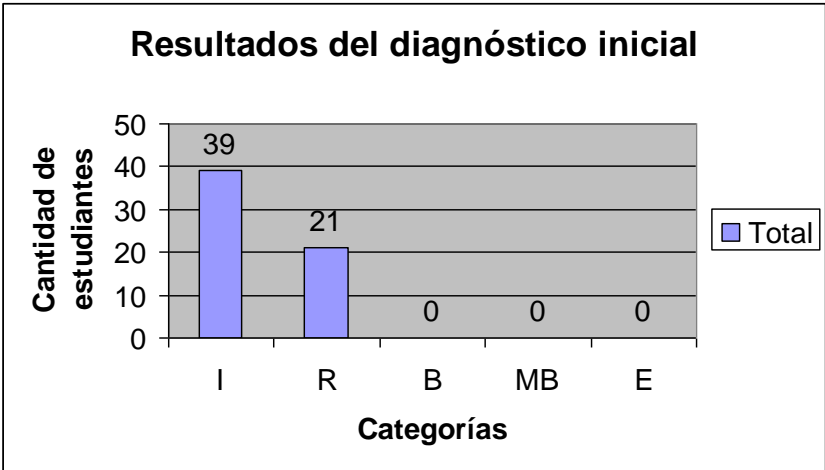


17	X	37	X	57	X
18	X	38	X	58	X
19	X	39	X	59	X
20	X	40	X	60	X

Ca To %
tegtal
orí
as

I 39 65

R	21	35	B	0	0	MB	0	0	E	0	0	Total	60	100
---	----	----	---	---	---	----	---	---	---	---	---	-------	----	-----





Anexo 12. Encuesta aplicada a los estudiantes.

Objetivo: Comprobar el tratamiento que se da a las tareas docentes en las clases de Computación.

Escuela: _____ Edad _____

Sexo _____

Consigna:

Esta encuesta forma parte de una investigación que se realiza sobre el desarrollo de las habilidades informáticas rectoras. Para el éxito de la misma se necesita de tu colaboración. Lee con cuidado cada una de las siguientes proposiciones y marca con una (x) la respuesta que selecciones.

1. Enumera por orden las asignaturas que más te gusten:

Matemática Física Computación Español

Inglés Historia Cultura Política Química

Otras asignaturas: _____

2. En las clases de Computación el profesor utiliza:

Software educativos Libro de texto Tabloide Pancartas

Computadora

3- Las tareas siempre las realizas:

a) en el aula.

b) de forma práctica, se relaciona con otras asignaturas.

c) rápido, porque comprendo lo que me piden.

d) porque en el libro de texto está la respuesta.

e) cuento con la ayuda del profesor, de otros estudiantes y de mi familia.

f) siempre el profesor las trae a los estudiantes que aprenden más lento.

g) porque tratan de lo que nos rodea.

h) porque tratan de la asignatura.

i) vinculado a softwares educativos.

Anexo 13. Prueba pedagógica de salida



Objetivo: Explorar el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos en cuanto al aprendizaje de la Computación y sus habilidades en el uso de la Computadora.

- 1- ¿A qué llamamos computadora u ordenador?
 - a) Mencione sus partes.
- 2- Mencione los elementos que integran el escritorio de Windows.
 - a) Explique uno de ellos.
- 3- Crea una carpeta en Mis Documentos con el nombre de “Mi carpeta” y dentro de esta guarde archivos que contengan las extensiones: .mpg, .avi, .doc, .txt, .bmp.
- 4- En la anterior carpeta crea una Hoja de cálculo de Microsoft Excel y guárdala con el nombre de “Suma”.
 - a) Realice la siguiente tabla:

Meses		Gastos de energía en KW
Enero	230	

Febrero 389 **Total619**

- b) Atendiendo a los datos anteriores inserte un gráfico de barra.
- c) ¿A qué llamamos Hoja Electrónica de Cálculo?

Anexo 14. Resultados de la prueba pedagógica de salida

Tabla que muestra la tabulación de los resultados obtenidos en la prueba de entrada.

No I	R	B	MBE	No I	R	B	MBE	No I	R	B	MBE
1	X			21			X	41			X
2			X	22			X	42		X	
3		X		23		X		43			X



4		X	24	X	44	X		
5	X		25		X	45		X
			6			X		26
							X	46
								X
7	X		27	X		47	X	
8		X	28		X	48		X
9	X		29		X	49		X
10	X		30	X		50	X	
11	X		31		X	51	X	
12		X	32		X	52	X	
13	X		33		X	53		X
14	X		34		X	54		X
15	X		35		X	55	X	
16		X	36		X	56	X	
17	X		37	X		57		X
18	X		38		X	58	X	



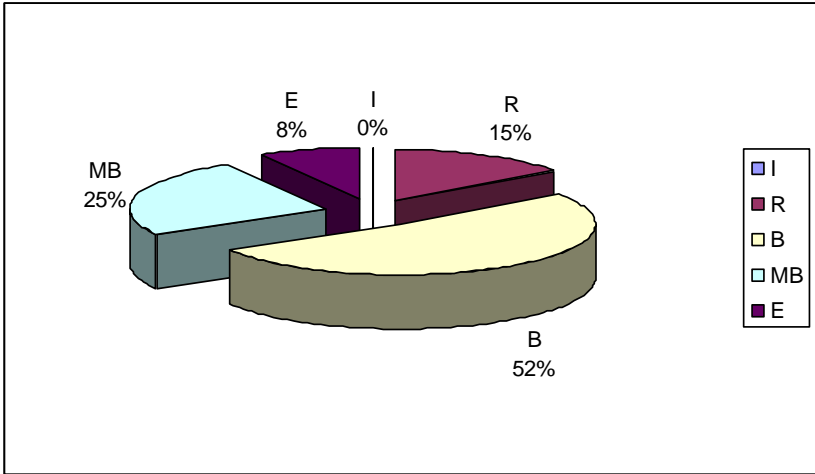
19 X 39 X 59 X

20 X 40 X 60 X

**Ca To
tegtal
orí
as**

I 0

R 9 B 31 MB15 E 5 **To 60**
tal



Anexo 15. Encuesta aplicada a profesores y a estudiantes.



Objetivo: Comprobar la efectividad de las tareas docentes implementadas en el medio de enseñanza.

1- ¿Te ha sido de gran utilidad el medio de enseñanza?

Si___ No___

2- ¿Cómo evalúas el medio de enseñanza?

Idóneo___ No idóneo___

3- ¿Con cuáles módulos tuviste más oportunidad de interactuar?

___ Biblioteca

___ Conociendo los Ordenadores

___ Ejercita tus conocimientos

___ Esquina del Profesor

___ Créditos

4- Sugieres que este medio sea perfeccionado.

Si___ No___

5- El interés que muestras hacia la Computación:

a. () Ha aumentado

c. () Ha disminuido

b. () Igual interés

d. () Rechazo



Modelos ARIMA, SARIMA y Método de Selección de Variables tipo LASSO para Series Temporales en Meteorología

MSc. Gladys Choque Ulloa

gladyschoqueulloa20@gmail.com

Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil

CARRERA: Estadística

TITULACIÓN OBTENIDA: Estadística Computacional

Resumen

El presente trabajo presenta la teoría y aplicación de los Modelos ARIMA, SARIMA y el método de selección de variables LASSO, se utilizó las pruebas de Dickey Fuller, Ljung Box y para la estimación de los coeficientes se usó el lenguaje de programación R. Se hizo una comparación de estos dos modelos para determinar cuál es la más adecuada para representar la serie original y estimar los valores futuros, observando que el modelo SARIMA tiene un mejor ajuste y mejor predicción de su comportamiento. Ridge y LASSO son métodos de penalización que son una modificación de las técnicas de regresión clásicas. La diferencia entre Ridge y LASSO es que Ridge contrae los coeficientes, pero no los hace cero, en cambio, LASSO hace que los coeficientes sean cero cuando no son tan importantes, este método de penalidad es conocido como método de selección de variables. finalmente, estos métodos fueron aplicados en una base de datos de meteorología de Brasil.

Palabras Clave: Series Temporales, Predicción, ARIMA, SARIMA, LASSO.

Abstract

The present work presents the theory and application of the ARIMA, SARIMA Models and the LASSO variable selection method, the Dickey Fuller, Ljung Box tests were used and the programming language R was used for the estimation of the coefficients. a comparison of these two models to determine which is the most appropriate to represent the original series and estimate future values, noting that the SARIMA model has a better fit and better prediction of its behavior. Ridge and LASSO are penalty methods that are a modification of classical regression techniques. The difference between Ridge and LASSO is that Ridge collapses



the coefficients, but does not make them zero, whereas LASSO makes the coefficients zero when they are not that important, this penalty method is known as the variable selection method. finally, these methods were applied in a meteorological database of Brazil.

Keywords: Time Series, Prediction, ARIMA, SARIMA, LASSO.

1. INTRODUCCIÓN

Una serie temporal es una sucesión de datos medidos en momentos determinados y organizado cronológicamente. Los datos se pueden espaciar a intervalos iguales (como la temperatura en un observatorio meteorológico en días sucesivos al mediodía día) o desiguales (como el peso de una persona en mediciones sucesivas en un consultorio médico, farmacia, etc.). Para el análisis de series temporales se utilizan métodos que ayudan a interpretarlos y que permiten extraer información representativa de las relaciones subyacentes entre datos de la serie o de series diferentes que permiten, en diferentes grados y con diferentes niveles de confianza, extrapolar o interpolar los datos y así predecir el comportamiento de la serie en tiempos no observados, ya sea en el futuro (extrapola el pronóstico), en el pasado (extrapola hacia atrás) o en interpromedios (interpolación). Uno de los usos más comunes de las series de tiempo es su análisis para pronósticos (esto se hace, por ejemplo, con datos meteorológicos, acciones de mercado de acciones o series de datos demográficos). Es difícil imaginar un área de la ciencia donde no hay datos que puedan ser considerados como series temporales.

Las series de tiempo se estudian en estadística, procesamiento de señales, econometría y muchas otras áreas.

Los modelos ARIMA y SARIMA son métodos utilizados para analizar una serie temporal, donde cada uno de los parámetros del modelo se utilizan para el análisis de datos.

Hay casos en los que el número de covariables es muy grande, o incluso mayor que el tamaño de la muestra ($p > n$). En este caso es necesario seleccionar qué covariables se utilizarán en el modelo y cuáles no se seleccionarán. Los principales métodos para la selección de variables son: selección del mejor subconjunto de covariables, hacia atrás, adelante, paso a paso y LASSO (operador de selección y contracción mínima absoluta). El método para seleccionar el mejor subconjunto de covariables se basa en ajustar todos los modelos con k covariables y luego elegir el



mejor entre ellos basado en algunos criterios. Para aplicar este método de selección de covariables, es necesario definir el número de covariables del modelo, k y también definir el criterio de comparación para ser usado a priori. Uno de los métodos más conocidos es LASSO, que es un método de selección y reducción de variables que tiene la propiedad de regresión de cresta (regresión de cresta) para reducir el valor de

las estimaciones de los parámetros, pero es capaz de producir estimaciones cero para los parámetros del modelo como en el método de selección del mejor subconjunto de covariables, generando así modelos interpretables.

Este método de selección y reducción de covariables ha sido adaptado a varios modelos como series temporales (Audrino y Camponovo, 2013), procesos autorregresivos con colas pesadas (Sang y Sun, 2013) y también para la regresión L_1 (Wang et al., 2007).

2. METODOLOGÍA

2.1. Modelos Lineales Estacionarios

2.1.1. Modelo Lineal General

La metodología de modelado univariado es simple. Como el objetivo es explicar el valor tomado en el tiempo t por una variable económica que exhibe dependencia del tiempo, una forma de trabajar es recopilar información sobre el pasado de la variable, observar su evolución en el tiempo y explorar el patrón de regularidad mostrado por los datos. Se recoge la estructura de dependencia temporal de un proceso estocástico en la función de autocovarianza (FACV) y/o en la función de autocorrelación (FAC).

En este contexto, se trata de utilizar la información de estas funciones para extraer un patrón sistema y, a partir de ahí, un modelo que reproduzca el comportamiento de la serie y pueda ser usado para predecir. Este procedimiento será operacionalizado por modelos ARMA que son una aproximación a una estructura teórica general. En un modelo de serie temporal univariante, la serie Y_t se divide en dos partes, una que incluye el patrón de regularidad, o parte sistemática, y otra parte puramente aleatoria, llamándose también impulso de la innovación.



2.1.2. Modelo ARMA (p, q)

Los modelos autorregresivos de medios móviles, o modelos ARMA (también llamados de los modelos de Box-Jenkins) se consideran modelos clásicos de series de tiempo. Una serie temporal es un modelo ARMA (p, q) que satisface;

$$X_t = \sum_{i=1}^p \phi_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta_j \alpha_{t-j} + \alpha_t \dots \dots \dots (1)$$

Donde; ϕ_1, \dots, ϕ_p son los parámetros de la parte AR, $\theta_1, \dots, \theta_p$ son los parámetros de la parte MA y α_t es el ruido blanco.

El modelo ARMA es una herramienta para prever valores de la serie y está compuesta de dos partes, una parte auto regresiva (AR) y una parte de media móvil (MA).

2.2. Modelos Lineales No Estacionarios

2.2.1. No Estacionalidad de la Variación

Cuando una serie no es estacionaria en varianza, o sea, su varianza varia en el largo del tiempo, la solución es transformar la serie por algún método que estabiliza la varianza. El comportamiento habitual en serie económica es generalmente que la varianza cambia la medida que al nivel de la serie cambia. En estos casos, asumimos que la varianza del proceso puede ser expresada como alguna función del nivel;

$$V(Y_t) = kf(\mu_t) \dots \dots \dots (2)$$

Donde $k > 0$ es una constante y f es una función conocida. El objetivo es conseguir algunas funciones que transforma la serie para que $h(Y_t)$ tenga varianza constante. En general, las transformaciones de Box-Cox son usadas para estabilizar la varianza:



$$Y_t^{(\lambda)} = \begin{cases} \frac{Y_t^\lambda - 1}{\lambda}, & \text{si } \lambda \neq 0 \\ \ln(Y_t), & \text{si } \lambda = 0 \end{cases} \dots \dots \dots (3)$$

donde λ es el parámetro de transformación. Es interesante notar que las transformaciones de Box-Cox generalmente no solo estabiliza la varianza, sino que también mejora la aproximación a la distribución normal del proceso Y_t .

2.2.1. No Estacionalidad de la Variación

Una de las características dominantes y fácilmente observables en las series de tiempo es la presencia de tendencia. La tendencia es el movimiento a largo plazo de la serie una vez que se eliminen ciclos y plazos irregulares. Dentro de la economía, esta tendencia es generalmente producido debido a la evolución de las preferencias, la tecnología, la demografía, etc.

Este comportamiento de tendencia puede ser creciente o decreciente, exponencial o aproximadamente lineal. Las series que presentan un comportamiento sistemático de este tipo no son estacionarios, no evolucionan alrededor de un nivel constante.

La no estacionariedad en la media se puede modelar de diferentes formas. Por un lado, es posible modelar tendencias del modelo, cambios a nivel sistémico,

por medio de modelos globales en que se especifica la tendencia en función del tiempo:

$$Y_t = T_t + \mu_t \dots \dots \dots (4)$$

Donde $T_t = f(t)$ es una función determinística del tiempo y μ_t es un proceso estocástico estacionario con media cero.



2.2.3. Modelo ARIMA (p, d, q)

Una serie temporal Y_t sigue un modelo autorregresivo de medias móviles integradas, si la d -ésima diferencia $W_t = \Delta^d Y_t$ es un proceso ARMA estacionario. Si $\{W_t\}$ sigue un modelo ARMA(p,q), decimos que Y_t es un proceso ARIMA(p,d,q). Para fines prácticos, generalmente podemos tomar $d - 1$ o como máximo 2. Supongamos el siguiente modelo ARMA (p, q):

$$\Theta_p(L)Y_t = \Theta_q(L)\alpha_t \dots \dots \dots (5)$$

donde el polinomio AR puede ser factorizado en términos de sus p raíces L_1, \dots, L_p

$$\Theta_p(L) = (1 - L_1^{-1}L)(1 - L_2^{-1}L) \dots (1 - L_p^{-1}L) \dots \dots \dots (6)$$

Suponga que $(p - 1)$ raíces sean estacionarias (con módulo fuera del círculo unitario) y uno de ellos es unitario, $L_i = 1$. Entonces, el polinomio AR se puede reescribir de la siguiente manera:

$$\Theta_p(L) = \Theta_{p-1}(L)(1 - L) \dots \dots \dots (7)$$

donde el polinomio $\Theta_{p-1}(L)$ resulta del producto de los $(p - 1)$ polinomios de orden 1 como asociados a raíces de L_i con módulo fuera del círculo unitario. Sustituyendo en el modelo ARMA (p, q) en la ecuación (6) tenemos:

$$\varphi_{p-1}(L) = (1 - L)Y_t = \Theta_q(L)\alpha_t\varphi_{p-1}(L)\Delta(Y_t) = \Theta_q(L)\alpha_t \dots \dots \dots (8)$$

donde el polinomio $\varphi_{p-1}(L)$ es estacionario porque sus raíces tienen módulo fuera del círculo unitario y el polinomio $\Delta = (1 - L)$, de orden d , contiene las raíces unitarias no estacionarias.



El modelo (8) representa el comportamiento de un proceso Y_t que no es estacionario porque tiene raíz unitaria. Un proceso Y_t con estas características se denomina proceso integrado de orden 1.

Definición 2.1. Si un proceso Y_t es un proceso $I(d)$ tal que $\Delta^d Y_t$ es un proceso ARMA estacionaria, entonces se puede representar como

$$\phi_p(L)\Delta^d Y_t = \theta_q(L)\alpha_t \dots \dots \dots (9)$$

donde α_t es un ruido blanco y además asumimos que el polinomio autorregresivo $\phi_p(L)$ no tiene raíces unitarias y los polinomios AR y MA no tienen raíces en común. Un proceso que satisface (9) se llama ARIMA (p, d, q) .

2.3. Modelo SARIMA

El modelo SARIMA $(p, d, q) \times (P, D, Q)$ es definido como;

$$\Phi_p(B^S)\phi_p(B) \nabla_S^D \nabla^d X_t = \Theta_Q(B^S)\theta_q(B)\epsilon_t \dots \dots \dots (10)$$

Donde;

- Generaliza todos los modelos de la familia ARIMA.
- Permite modelar series estacionarias, bien como series estacionarias y no estacionarias.

En un modelo ARIMA, los términos están incluidos autoregresivos (p), diferenciación de la variable (d) y termino de la media móvil (q). Por tanto, el modelo SARIMA incluye términos estacionales autor regresivos (P), diferenciación estacional (D) y promedio móvil estacional (Q), es decir, SARIMA contiene factores estacionales y no estacionales en un modelo multiplicativo (Driksaki, 2016: 137).



2.4. Modelo Lineal

El modelo de regresión lineal está dado por;

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_p X_{pi} + \epsilon_i, i = 1, 2, \dots, n. \dots \dots \dots (11)$$

En que Y_i es la i – ésima variable respuesta, β_0 es el intercepto del modelo, $\beta_j, j = 1, \dots, p$ es el parámetro asociado a la j – ésima covariable, $X_{ji}, j = 1, \dots, p, i = 1, \dots, n$ es la j – ésima covariable de la i – ésima observación y ϵ_i es el error de la i – ésima observación. Podemos expresar el modelo de la forma más compacta como;

$$Y = X\beta + \epsilon \dots \dots \dots (12)$$

Donde; $Y_{n \times 1} = (Y_1, \dots, Y_n)^T, X_{n \times (p+1)} = (X_1^T, \dots, X_p^T)^T, X_k = (1, X_{1k}, \dots, X_{pk}), \beta_{(p+1) \times 1} = (\beta_0, \dots, \beta_p)^T$ e $\epsilon_{n \times 1} = (\epsilon_1, \dots, \epsilon_n)^T$, en que $\epsilon \sim N(0, I_n, \sigma^2)$.

2.5. Conceptos Básico sobre LASSO

El estimador LASDO en el contexto de la regresión lineal se obtiene resolviendo el problema;

$$\hat{\beta}_L = argmin \left\{ \sum_{i=1}^n (Y_i - X_i\beta)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \right\}, \lambda \geq 0, \dots \dots \dots (13)$$

donde λ es un valor que debe elegirse de antemano. Tenga en cuenta que si $\lambda = 0$, entonces el estimador por LASSO será igual al estimador por mínimos cuadrados, es decir, el estimador de mínimos cuadrados de β puede verse como un caso particular del estimador a través de LASSO.

El estimador vía LASSO es básicamente el problema habitual de minimización de errores al cuadrado más una penalización L_1 en relación con los parámetros de posición del modelo de regresión. Un detalle importante sobre la penalización es que el



parámetro β_0 no está limitado por la penalización. Tenga en cuenta que cuanto mayor sea el valor de λ , mayor será la penalización, es decir, cuanto mayor λ más el vector $\hat{\beta}_L$ se aproximara al vector $(\hat{\beta}_0, 0^T)^T$, ya que, si $\lambda \rightarrow \infty$, una penalización tiende a infinito, es decir,

$$\lim_{\lambda \rightarrow \infty} \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| = \infty \dots \dots \dots (14)$$

y, en consecuencia, todas las estimaciones de los parámetros asociados con las covariables serán excluidos del modelo; entonces tendremos un modelo con solo el intercepto.

En general, este problema no tiene solución analítica como el problema de mínimos cuadrados. Por lo tanto, es necesario utilizar algoritmos para obtener la estimación vía LASSO en problemas reales. Un caso bien conocido en que el estimador supone forma cerrada es el caso donde la matriz de especificación del modelo, X , es ortonormal.

2.7. Inferencia en LASSO

La inferencia en LASSO sigue siendo un tema de investigación abierto. El tema de investigación que engloba este tipo de problema se denomina “inferencia tras selección de variables”. La razón del surgimiento de esta área es que cuando seleccionamos las covariables del modelo estamos influyendo en la importancia y significancia de las pruebas de hipótesis y el valor P.

2.8. Banco de Datos

Para este trabajo utilizaremos la base de datos del Instituto Nacional de Meteorología del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento, del estado de Rio Grande do Sul, Brasil, en el período 2018-2021.



3. Aplicación

Para la parte de aplicación se utilizó la base de datos del Instituto Nacional de Meteorología del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento, del estado de Rio Grande do Sul, Brasil, en el período 2018-2021. Primero, ajustaremos los modelos ARIMA y SARIMA y luego aplicaremos el método de selección de variables LASSO.

3.1. Ajuste del Modelo ARIMA

En este caso, seguiremos los pasos para modelar un Modelo ARIMA, esta metodología también se conoce como Box Jenkins. Empecemos por hacer el análisis exploratorio de nuestro banco de datos, tenemos las variables "Precipitación", "Presión", "TempOrvalho", "MaxTemp", "MeanTemp", "MinTemp", "Humedad", "HumedMin", "MaxViento" y "Mean Viento".

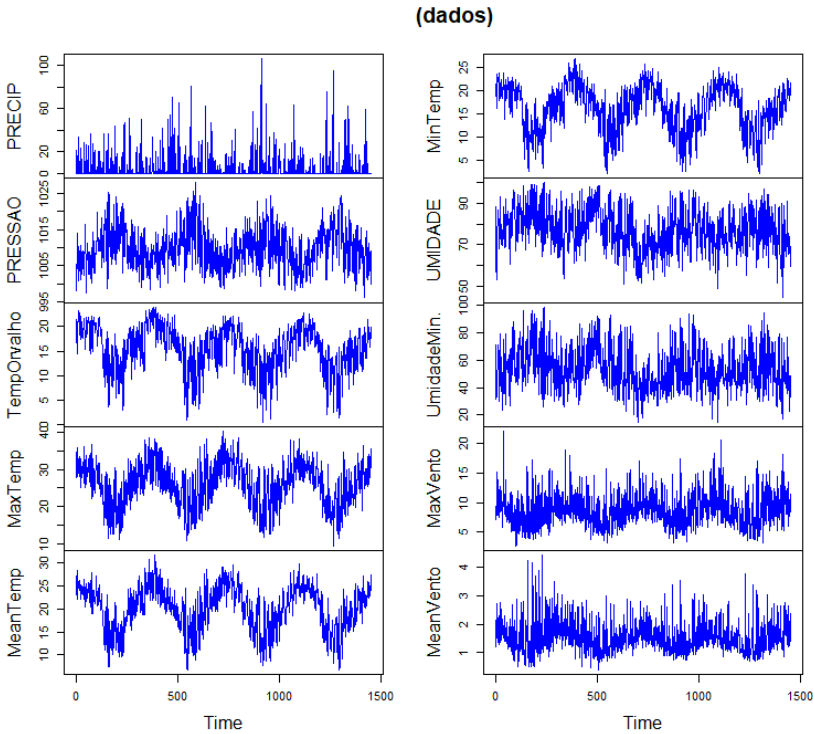




Figura 1: Series Temporales de las Variables de Estudio.

Vemos en el gráfico anterior los gráficos de la serie temporal con respecto a la variable tiempo y cada una de las variables de nuestro estudio.

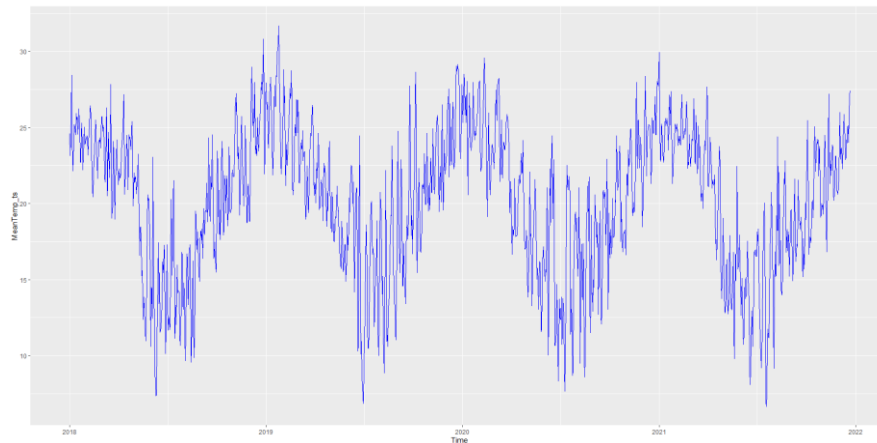


Figura 2: Series Temporal del Banco de Datos

Una vez graficada la serie temporal con las variables MeanTempts y Tiempo, podemos ver que ella presenta comportamiento estacional. Desde la función **auto.arima** y teniendo en cuenta la penalización de los Criterios de información de Akaike (AIC) fue identificado que el modelo ARIMA (1,0,1) (0,1,0) [365] presenta el mejor ajuste a la serie temporal de la temperatura media.

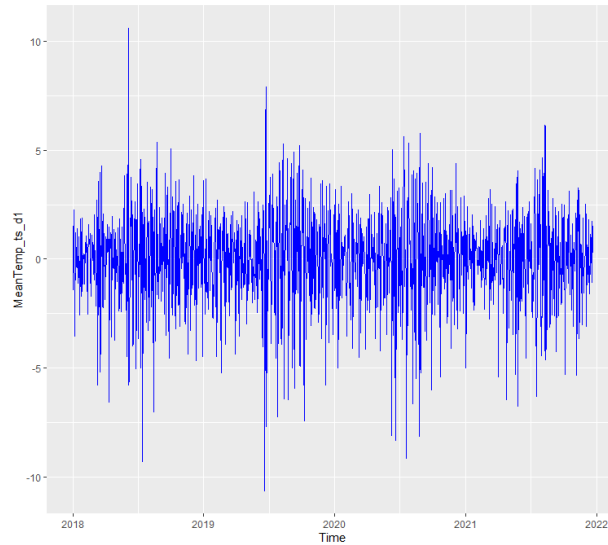


Figura 3: Series Temporal con Diferencias.

De la figura 3 se puede observar que los datos están entorno de la media cero y que la serie es estacionaria. Pero para tener certeza de ello, se usará el Test de Dickey Fuller.

```
Augmented Dickey-Fuller Test  
data: MeanTemp_ts_d1  
Dickey-Fuller = -4.8422, Lag order = 365, p-value = 0.01  
alternative hypothesis: stationary
```

Figura 4: Test de Dickey Fuller.

A partir del resultado obtenido por el Test de Dickey Fuller, se puede ver que el valor de p-value es 0.01, lo cual es menor que 0.05, por lo cual diremos que la serie temporal es estacionaria.

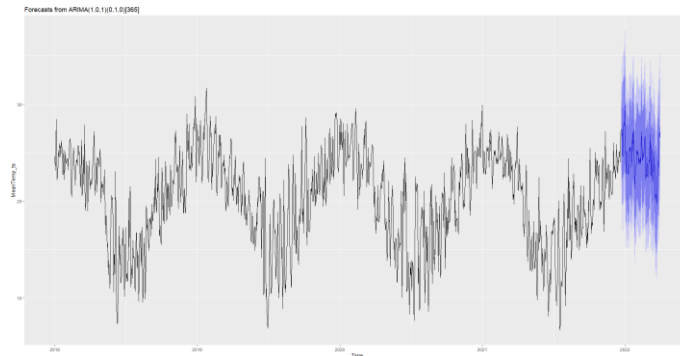


Figura 5: Gráfico de Predicción mediante el Modelo SARIMA.

En la figura 5 se muestra qué tan bien se ajusta el modelo a nuestros datos. Los residuos presentan una distribución aleatoria sin mostrar una tendencia. Por lo tanto, los residuos son ruido blanco, verificado a través de la prueba Ljung – Box = 0.346 y con AIC = 6088.59, y los residuos se distribuyen uniformemente.

También se observa que los valores ajustados están bien próximos a los datos reales, lo que significa que el modelo pudo capturar la dinámica temporal de la serie.

3.2. Ajuste del Modelo LASSO

El proceso para realizar un ajuste Lasso e identificar el mejor valor lambda el procedimiento es equivalente al caso de Ridge, para realizar este ajuste utilizaremos la función *glmnet()* donde *alfa=1*.

Para el análisis, primero necesitamos dos archivos "Train" y "Test1" de nuestro base de datos, donde sus dimensiones deben ser iguales. A la salida de R, el número de Modelos generados con LASSO fueron 69 con 10 variables de estudio.

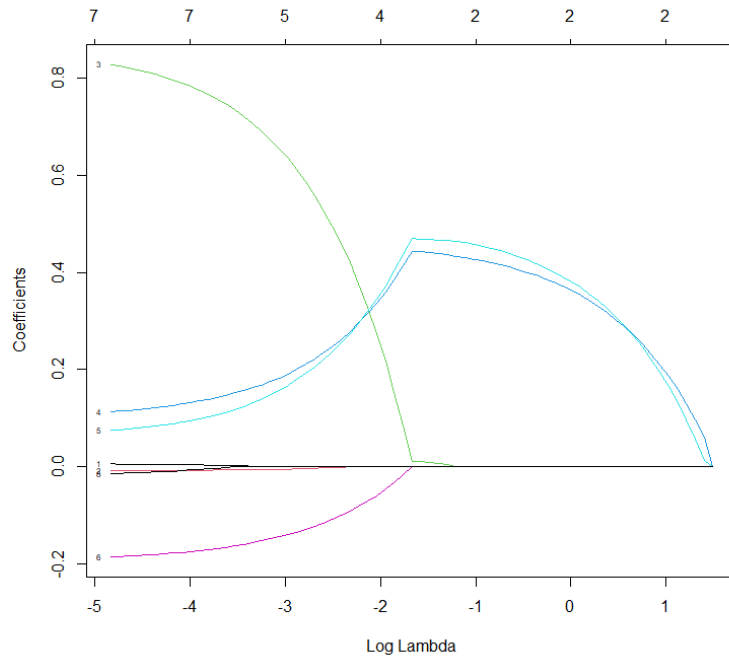


Figura 6: Gráfico de los Valores de λ .

De la figura 6, se puede observar los valores de λ y los 69 modelos generados por el método de LASSO.

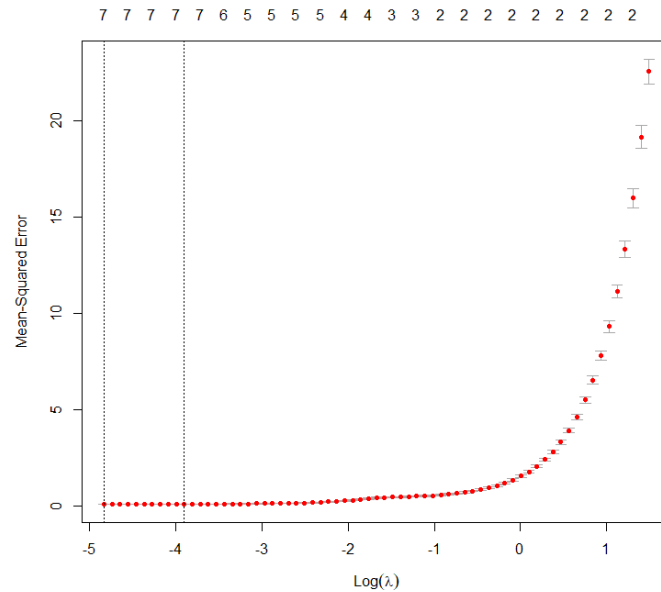


Figura 7: Gráfico del mejor valor de λ .

Vemos en el gráfico anterior que el mejor valor $\lambda = -4.836514$ está entre del rango de las líneas punteadas. Después de hacer la predicción con el mejor λ y obtener los coeficientes del modelo, podemos observar que las variables que más contribuyen al modelo son Precipitación, Presión, TempOrvalho, MaxTemp, MinTemp, Humedad, MaxViento y el Intercepto.

Obtuvimos un error cuadrático medio $RMSE = 0.2739275$, lo que indica que el modelo ajustado es el que mejor se ajustó a nuestro banco de datos.

5. Referencias Bibliográficas

- Rodrigues, K. A. (2018). LASSO Clássico e Bayesiano. Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, Brasil.
- LUCAS, J. L. (2013). Modelos de Series Temporais para Previsão da Demanda. Faculdade de Economía, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo, Brasil.
- Miranda, C. d. (2001). Modelação Linear de Séries Temporais na presença de . Departamento de Matemática Aplicada, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Brasil.



- Valipour, M. (2015). Long-term runoff study using SARIMA and ARIMA models in the United States. *Meteorological Applications*, 22(3), 592-598.
- Tseng, F. M., Yu, H. C., \& Tzeng, G. H. (2002). Combining neural network model with seasonal time series ARIMA model. *Technological forecasting and social change*, 69(1), 71-87.
- Otu, O. A., Osuji, G. A., Opara, J., Mbachu, H. I., \& Iheagwara, A. I. (2014). Application of Sarima models in modelling and forecasting.
- Kajuru, J. Y., Abdulkarim, K.,\& Muhammed, M. M. (2019). Forecasting Performance of ARIMA and Sarima Models on Monthly Average Temperature of Zaria, Nigeria. *ATBU Journal of Science, Technology and Education*, 7(3), 205-212.
- Sun, K., Huang, S. H., Wong, D. S. H., \& Jang, S. S. (2016). Design and application of a variable selection method for multilayer perceptron neural network with LASSO. *IEEE transactions on neural networks and learning systems*, 28(6), 1386-1396.
- Yan, Z., \& Yao, Y. (2015). Variable selection method for fault isolation using least absolute shrinkage and selection operator (LASSO). *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 146, 136-146.
- Ranstam, J., \& Cook, J. A. (2018). LASSO regression. *Journal of British Surgery*, 105(10), 1348-1348.



Estudio dinámico sistémico de la brecha digital con un enfoque en la equidad de género en Colombia

Álvarez Ruedas Sergio Alejandro

Salvarez491@unab.edu.co

Giraldo Rodriguez Daniela Alejandra

Dgiraldo784@unab.edu.co

Prada Diaz Erwing Yesid

eprada695@unab.edu.co

UNIVERSIDAD: Universidad Autónoma de Bucaramanga

CARRERA: Ingeniería de Sistemas

TITULACIÓN OBTENIDA:

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

Este proyecto profundiza en Colombia, un país que ha presentado avances significativos en términos de conectividad digital en las últimas décadas, mejorando el acceso a estas tecnologías. Sin embargo, aún se presentan situaciones de desigualdad que no permiten que el país continúe avanzando en términos de uso y apropiación de las nuevas tecnologías, afectando unas poblaciones más que otras como en el caso de las mujeres y niñas. La presente investigación se enfoca en la Dinámica Sistemas de la brecha digital con la cual se observa y se analiza cómo la inequidad de género está presente en ella, que consecuencias ha tenido en la actualidad.



El objetivo general de este proyecto es estudiar sistémicamente la equidad de género en la brecha digital en Colombia y proponer soluciones y estrategias efectivas para abordarla. Para lograr esto, se realizará un análisis detallado de los factores principales y cómo estos factores están interconectados en un sistema complejo, aquí es donde interviene la Dinámica de Sistemas, la cual a través de un modelo de simulación nos permite evaluar el conjunto de variables de este fenómeno en Colombia para realizar una proyección a futuro e identificar cuáles son los factores que generan ciclos de retroalimentación que puedan incrementar drásticamente la inequidad existente, para lograr abordarlas de una manera efectiva proponiendo una política de equidad que contribuya a la reducción de esta.

Palabras claves: Brecha Digital, Dinámica de Sistemas, Equidad Digital, Tecnologías de la Comunicación y la Información.

Abstract

This project dig into Colombia, a country that has made significant progress in terms of digital connectivity in recent decades, improving access to these technologies. However, there are still situations of inequality that do not allow the country to continue advancing in terms of use and appropriation of new technologies, with some populations evolving more than others, such as women and girls. This research focuses on the Systems Dynamics of the digital divide with which it is observed and analyzed how gender inequality is present in it, what consequences it has had today.

The general objective of this project is to systematically study gender equality in the digital divide in Colombia and propose effective solutions and strategies to address it. To achieve this, a detailed analysis of the main factors will be carried out and how these factors are interconnected in a complex system, this is where System Dynamics intervenes, which through a simulation model allows us to evaluate the set of variables of this phenomenon in Colombia to carry out a future projection and identify which are the factors that generate feedback loops that can increase the existing inequity, in order to address them effectively by proposing an equity policy that contributes to its reduction.

Keywords: Digital Divide, System Dynamics, Digital Equity, Communication and Information Technologies.

Texto de la publicación original:

INTRODUCCIÓN

La rápida proliferación de la tecnología ha provocado un cambio revolucionario en la forma en que las personas interactúan y se comunican con los demás. Sin



embargo, esta transformación ha provocado la aparición de una nueva forma de desigualdad: la brecha digital de género, la cual se ha observado que se divide en dos. La primera brecha digital habla de la falta de acceso al internet, la cual se ha ido reduciendo con el paso del tiempo implementando nueva infraestructura. Sin embargo, en la segunda brecha digital podemos apreciar que se presenta una disparidad entre el acceso, uso y participación de hombres y mujeres en el desarrollo y diseño de las TIC. (Implications of Digital Inclusion: Digitalization in Terms of Time Use from a Gender Perspective, n.d). La investigación sobre la brecha digital ha demostrado que los factores demográficos, como el estatus socioeconómico, el nivel de ingresos, el nivel educativo, el origen étnico, la edad y la geografía, juegan un papel en el acceso y uso de la tecnología. Debido a la falta de investigación acerca de esta problemática este documento propone un estudio Dinámico Sistémico que proporcione una visión detallada de todos los factores relevantes que se presentan en la brecha digital de género en Colombia.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. PREGUNTA PROBLEMA

¿Cuáles son los principales factores que interactúan en la brecha digital de género en Colombia y cómo las relaciones entre estos influyen en la equidad de género para abordarlos de manera efectiva y plantear una política que promueva la inclusión digital y la igualdad de oportunidades para las mujeres en el sector tecnológico?

2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

From digital divide to digital inclusion: Challenges for wide-ranging digitalization in Pakistan

Khalid, S. y Qureshi, I. M.

Este artículo identifica el problema de la brecha digital en Pakistán, donde hay una gran desigualdad en el acceso y la adopción de la tecnología digital. Esto se



debe a varias razones, como la falta de infraestructura, la falta de alfabetización digital, la falta de recursos económicos y la falta de políticas gubernamentales adecuadas. por lo que plantean como objetivo analizar los desafíos que enfrenta Pakistán en la inclusión digital y la digitalización amplia, y propone soluciones para abordar estos desafíos. El artículo también tiene como objetivo destacar la importancia de la inclusión digital para el desarrollo económico y social del país. Como resultado el artículo indica que hay varios desafíos que deben abordarse para lograr una inclusión digital amplia en Pakistán, como la falta de infraestructura de telecomunicaciones, la falta de políticas gubernamentales adecuadas, la falta de alfabetización digital, la falta de contenido digital relevante y la falta de recursos económicos.

Este artículo utiliza una metodología cualitativa, basada en la revisión de la literatura existente y el análisis de los datos recopilados a través de encuestas y entrevistas realizadas a expertos en el tema.

Este es de utilidad para el proyecto ya que proporciona información valiosa acerca de la brecha y la inclusión digital en un contexto similar al de Colombia, identifica los principales factores que contribuyen a la brecha digital y propone soluciones para abordar el problema.

Jamil, S. (2021). From digital divide to digital inclusion: Challenges for wide-ranging digitalization in Pakistan. *Telecommunications Policy*, 45(8), 102206.

Digitalización de las mujeres en América Latina y el Caribe Acción urgente para una recuperación transformadora y con igualdad

Liliana Vaca Trigo y María Elena Valenzuela

La brecha digital de género en la región de América Latina y el Caribe, y cómo la pandemia de COVID-19 ha exacerbado esta problemática.

Proponer medidas concretas y urgentes para cerrar esta brecha digital y lograr una recuperación económica y social transformadora e igualitaria en la región.

Destaca la necesidad de políticas públicas específicas que promuevan la inclusión digital de las mujeres, así como la importancia de la educación y la capacitación en competencias digitales.



Se basa en una revisión de la literatura existente sobre la brecha digital de género en América Latina y el Caribe, así como en datos estadísticos y estudios de casos. También se hace uso de argumentos teóricos y empíricos para sustentar las propuestas y recomendaciones presentadas en el texto.

Este trabajo es relevante para nuestro proyecto en cuanto a revisión de literatura y una visión de cómo el COVID-19 afectó a las mujeres de América latina y el caribe en las TIC.

Vaca-Trigo, I., & Valenzuela, M. E. (2022). Digitalización de las mujeres en América Latina y el Caribe: acción urgente para una recuperación transformadora y con igualdad.

Análisis de la brecha digital en las zonas rurales: caso de estudio vereda Mancilla

Jonathan David Cárdenas Carrillo, Angie Nathalya Rodríguez Moreno y Gina Maribel Valenzuela Sabogal

La investigación preliminar para determinar si la comunidad dispone y usa la tecnología, y con ello promover el desarrollo de un software que mida los indicadores de brechas digitales presentadas en la vereda Mancilla.

Se establecieron los requerimientos funcionales, usando el estándar IEEE 830 y obteniendo los requisitos base para el software.

Metodología mixta es un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión continua, para realizar inferencias.

Este trabajo es relevante para nuestro proyecto ya que se enfoca principalmente en Colombia y nos ayuda a comprender los diferentes factores que se presentan en las áreas rurales. El estudio nos ayuda a comprender mejor cómo las variables socioeconómicas, culturales y geográficas influyen en la brecha digital en Colombia. lo cual es especialmente relevante para el proyecto ya que busca



proponer soluciones y estrategias para abordar la brecha digital de género en Colombia, y estas soluciones pueden variar según los factores que influyen en la brecha en diferentes contextos.

Carrillo, J. D. C., Moreno, A. N. R., & Sabogal, G. M. V. (2022). Análisis de la brecha digital en las zonas rurales: caso de estudio vereda Mancilla. *Revista CIES Escolme*, 13(2), 5-19.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema por abordar en el proyecto es la identificación y análisis de las causas y consecuencias de la brecha digital existente en Colombia, con énfasis en las diferencias de género. Se trata de un problema complejo que involucra la falta de acceso y uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de ciertos grupos poblacionales, lo que puede limitar su participación en la economía digital y, por ende, afectar su desarrollo socioeconómico.

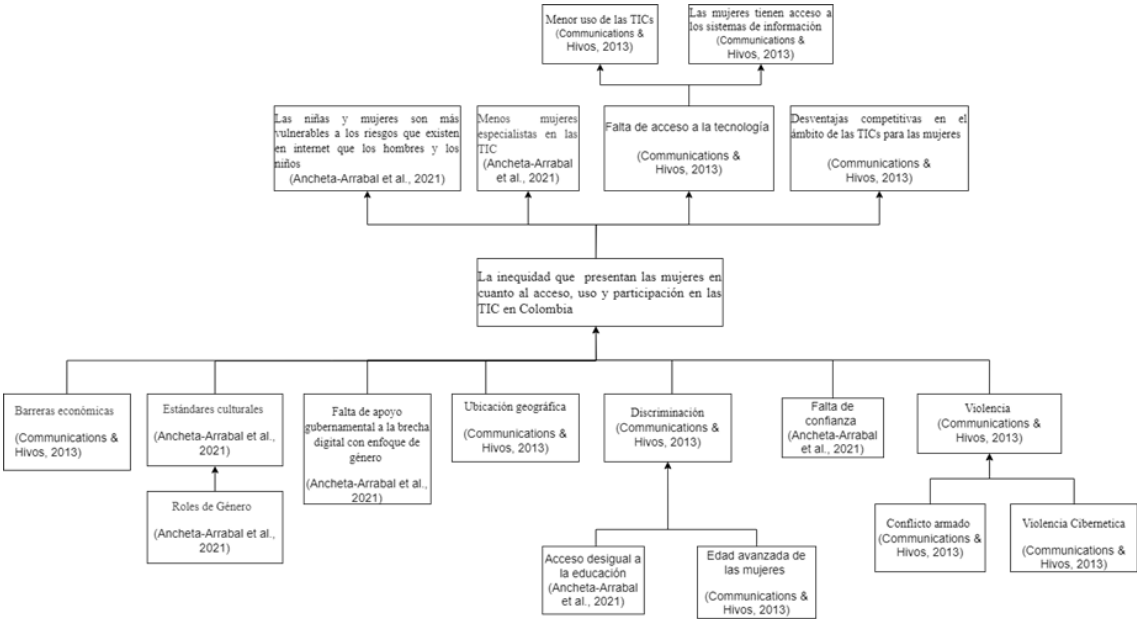
En este sentido, el proyecto buscará identificar los factores de la desigualdad de género y otros tipos de exclusión social los cuales pueden estar reforzando y perpetuando las dificultades que enfrentan las mujeres en el acceso, uso y participación de las TIC. Las causales que dan origen a esta problemática son, la edad avanzada de las mujeres en Colombia que aumenta drásticamente la brecha digital, de la misma forma pasa con las mujeres que tienen bajos ingresos económicos (Communications & Hivos, 2013). La tendencia de la cobertura tecnológica en el país está aumentando, a pesar de estos avances aún existe una brecha digital significativa, especialmente en las personas más pobres y los que habitan las áreas rurales (Communications & Hivos, 2013). La forma más común en la que se vulneran los derechos de las mujeres es a través de la violencia, esto se traslada a los entornos virtuales donde sufren de la misoginia y de la discriminación a lo que se le denomina violencia cibernética. La violencia generada por el conflicto armado también tiene una faceta digital ya que los perpetradores acceden a sus víctimas a través de estos medios (Communications & Hivos, 2013).

La brecha digital existe por razones como la educación desigual y por los



estándares culturales dañinos que existen en la sociedad (Ancheta-Arrabal et al., 2021), de los cuales también se derivan los roles de género que dificultan el acceso, uso (Communications & Hivos, 2013) y apropiación de las TIC para las mujeres, también influyen en la baja representación femenina en cargos relacionados con las TIC (Communications & Hivos, 2013) por la falta de confianza que causan estos roles de género (Ancheta-Arrabal et al., 2021). Todas estas causas generan niveles bajos de alfabetización digital en las mujeres, lo que las hace más vulnerables a los riesgos que hay en el espacio virtual (Ancheta-Arrabal et al., 2021) y con desventajas competitivas en el ámbito de las TIC en comparación a los hombres.

4. ÁRBOL DE PROBLEMAS



2. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Estudiar a través de un modelo sistémico la brecha digital en Colombia con un enfoque en la equidad de género que permita proponer una política de igualdad en el área de las tecnologías de la información y comunicación para las mujeres y niñas de Colombia.



2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar la hipótesis dinámica que explique la inequidad de género en el área de las tecnologías de la información y la comunicación en las mujeres y niñas de Colombia.
- Diseñar el modelo de simulación que permita mostrar la equidad de género en el área de las tecnologías de la información y la comunicación en las mujeres y niñas de Colombia.
- Simular el modelo diseñado que muestra la equidad de género en el área de las tecnologías de la información y la comunicación en las mujeres y niñas de Colombia.
- Evaluar el modelo de simulación comparando las simulaciones con resultados de otros estudios sobre la equidad de género en el área de las tecnologías de la información y la comunicación en las mujeres y niñas de Colombia y proponer una política adecuada con base en la evidencia obtenida.

3. JUSTIFICACIÓN

Las TIC tienen una importancia significativa para ampliar las oportunidades en la construcción de trayectorias ocupacionales y educativas generando un aprovechamiento del marco político en la reactivación económica y educativa. “Con el Plan Vive Digital 2010-2014 Colombia dio un salto en infraestructura de telecomunicaciones, y hoy es uno de los países con la infraestructura de telecomunicaciones más avanzada de la región. Hoy el 96% de los municipios del país cuenta con cobertura de redes de fibra óptica y a partir de 2016 el 4% restante tendrá también acceso a redes de alta velocidad. Durante el periodo 2010-2014 se asignaron todas las frecuencias de telefonía móvil de tercera generación (3G) y se asignaron las licencias de cuarta generación (4G), con lo que el país ha pasado de tener tres operadores en 3G a seis operadores en 4G. Mediante 7.621 Kioscos Vive Digital, hoy todos los centros poblados rurales de más de 100 habitantes cuentan con al menos un punto de acceso a Internet”



(MinTic, n.d.). aunque Colombia ha mejorado en la infraestructura tecnológica aún sigue teniendo una disparidad en cuanto a la relevancia del enfoque de género que se presenta en la brecha digital, por lo que nuestro trabajo presenta una relevancia importante para la exploración de este tema y así impulsar a que en un futuro se realicen más investigaciones y se propongan otras políticas que ayuden a reducir esta brecha digital de género en Colombia.

4. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A continuación, se hará una exploración de la literatura existente sobre la brecha digital de género, a través de la cual se obtendrá una visión más acertada del panorama actual de esta problemática en diferentes partes del mundo, cuáles son sus causas, sus consecuencias y las variaciones que tiene en los diferentes contextos culturales, económicos y sociales. Así como las estrategias que se están utilizando para reducir la brecha digital de género.

Para esta exploración se usaron las siguientes palabras claves: gender gap, digital divide, ICT, gender digital gap. La exploración se realizó a través de la herramienta ResearchRabbit.

- **Advancing gender equality and closing the gender digital gap: Three principles to support behavioral change policy and intervention (Raluca David & Raluca David, 2022)**

Las diferencias entre lo que los hombres y las mujeres hacen o se espera que hagan están muy marcadas, esto es influenciado por los estándares culturales. Esto causa que el progreso en la reducción de la brecha digital de género sea lento ya que la implementación de políticas puede presentar resistencia al cambio o incrementar la situación problemática. A causa de esto los gobiernos están usando políticas que cambien los estándares culturales de género que tienen impacto en la brecha digital.

Basado en los últimos descubrimientos de cómo funciona la mente humana y dónde se originan los comportamientos, este documento sugiere tres principios



para promover el cambio de comportamiento:

1. Seguir la corriente del cambio cuando esta se genera de manera natural.
2. Promover modelos a seguir de forma inteligente.
3. Abordar las normas sociales en el nivel adecuado.

- **Digital gender gap in university education in Spain. Study of a case for paired samples (Fernández et al., 2021)**

Las nuevas tecnologías digitales juegan un rol crucial y representan una gran oportunidad de progreso en las sociedades y en el desarrollo del bienestar de las personas. Y las habilidades en áreas como la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) son esenciales para una correcta apropiación de las tecnologías digitales. Sin embargo, estudios muestran que las mujeres no tienen una presencia significativa en estas áreas, siendo un ejemplo de esto la alarmante cifra de 16% de mujeres programadoras de videojuegos en España, siendo los videojuegos no solo una muestra de apropiación de la tecnología, sino una expresión de arte y cultura.

La causa de esta brecha de género aparece en los primeros niveles de la educación y se consolida en la formación universitaria. En el 2015 el porcentaje de estudiantes mujeres en los campos de la ciencia, tecnologías, ingenierías y matemáticas fue del 30% y las mujeres inventoras representan el 2% de las patentes relacionadas con las TIC.

Es necesario señalar las principales causas de esta inequidad como lo son, los estereotipos de género, la falta de referentes, etc. Y, a su vez, promover las vocaciones digitales entre las niñas y eliminar las barreras que afrontan cuando optan por estas trayectorias.

- **Social Development and Gender Gap in Information Technology Perspective (Luluk Fauziah et al., 2023)**

El rápido crecimiento de las tecnologías de la comunicación y la información debería dar beneficios a la sociedad, reduciendo la pobreza, haciendo crecer la economía y trayendo desarrollo para la sociedad. Sin embargo, el crecimiento



de la infraestructura puede no alcanzar todos los niveles de la sociedad y esto puede causar disparidades de género que afectan especialmente a las mujeres. Este documento nos presenta un estudio cualitativo sobre el desarrollo social, la brecha de género y su relación con las TIC. Define el concepto de desarrollo social como el progreso para todos, no de forma individual y lo separa del desarrollo económico. Así mismo, define el concepto de género, la inequidad de género y la discriminación de género, siendo estas las causas de la brecha de género.

Las TIC han sido desarrolladas en una sociedad "androcentrista", donde las decisiones son tomadas desde una perspectiva masculina y las mujeres se han visto rezagadas en el desarrollo de la tecnología.

En el campo de las TIC la brecha digital es generada en parte por la inequidad de género en la que hay diferencias entre hombres y mujeres en el acceso a dispositivos e internet, habilidades y niveles de educación y reglas sociales y culturales. Dada la importancia de las TIC para el desarrollo de la sociedad es importante tomar acción para asegurar el desarrollo de las habilidades digitales de las mujeres en los países en desarrollo. Los gobiernos deben apuntar a: dar a las mujeres educación sobre la importancia de las TIC, eliminar la discriminación de género y generar políticas de género.

- **Understanding the ICT Use Gender Gap in Latin America (Barrantes et al., 2018)**

Este documento aborda la inequidad de género en las TIC en América Latina y señala los siguientes cinco puntos:

1. Exclusión de la educación digital: los hombres tienen más conocimientos digitales en la educación superior. Las mujeres son consideradas como usuarios de tecnologías y no como creadoras de estas.
2. Tiempo libre limitado: en los países menos desarrollados, las mujeres asumen más tareas domésticas en comparación a los hombres. Esto las priva de gastar tiempo usando dispositivos digitales y mejorar sus habilidades digitales.



3. Reglas sociales que favorecen a los hombres: en algunos contextos sociales existen estereotipos que dan a los hombres ventaja ante las mujeres a la hora de adquirir habilidades en las TIC. Por ejemplo, en los hogares, los hombres son los autoproclamados controladores de los dispositivos electrónicos (computadores, TCs o celulares), o en el trabajo, Las tareas TIC son asignadas a los hombres en mayor proporción que a las mujeres.

4. Restricciones financieras e institucionales: en promedio las mujeres tienden a tener menos recursos que los hombres para obtener préstamos. Esta falta de capital causa que las mujeres no puedan adquirir dispositivos electrónicos a crédito, lo cual limita su desarrollo de habilidades digitales.

Se tomaron en cuenta cinco países de América Latina para recopilar datos sobre la diferencia del acceso a las TIC entre hombres y mujeres. Los datos evidenciaron que en cada uno de los países evaluados los escenarios son más favorables para los hombres. Lo cual hace evidente que es necesario tomar acciones no solo para que la infraestructura TIC sea más accesible para las mujeres, sino para que se tengan en cuenta aspectos como la educación digital y los estándares culturales que dificultan el acceso a las TIC para las mujeres. También se concluye que investigar más sobre este tema es necesario.

Teniendo en cuenta los documentos analizados se puede apreciar que los estándares sociales de género, la discriminación de género y los roles de género presentes en la sociedad son una constante tratada en los estudios revisados y los autores coinciden en que, para reducir la brecha digital de género, es necesario abordarlos, debido a que esta es la raíz de diferentes causas que incrementan la brecha, véase la baja presencia de las mujeres en las carreras universitarias relacionadas con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM), la baja representación de las mujeres en los trabajos relacionados con las TIC, etc.

5. MARCO DE REFERENCIA

1. MARCO TEÓRICO



1. Dinámica de Sistemas

“La Dinámica de Sistemas es una metodología para el estudio y manejo de sistemas de retroalimentación complejos. Una característica que tiene esta disciplina es el uso de un ordenador para realizar las simulaciones, lo que brinda la oportunidad de estudiar el comportamiento y las consecuencias de las diversas interacciones de los elementos de un sistema a través del tiempo.

Esto la hace muy favorable para el estudio de fenómenos sociales ya que en ellos están involucrados una gran cantidad de elementos e interrelaciones en los que la presencia de no linealidades establece el comportamiento y dificultan una solución analítica” (Santa Catalina, 2010).

La Dinámica de Sistemas es una perspectiva y un grupo de herramientas que permiten entender estructuras dinámicas de sistemas complejos. La Dinámica de Sistemas también es un método de modelado riguroso que permite elaborar simulaciones por computadoras de sistemas complejos y usarlo para proponer mejores políticas y organizaciones. Este conjunto de herramientas hace posible la creación de simuladores de vuelo, simular ambientes en los que el espacio y el tiempo están comprimidos para experimentar los efectos de las decisiones a largo plazo, mejorar el entendimiento de sistemas complejos y crear mejores estrategias (J. S. Sterman, 2000).

2. Efecto Mateo

El efecto Mateo recibe su nombre por un versículo del evangelio de Mateo el cual reza lo siguiente “porque al que tiene se le dará y tendrá en abundancia; pero al que no tiene incluso lo que tiene se le quitará”, en el contexto bíblico se le da un valor espiritual a este versículo, Robert K. Merton el primero que propone este efecto lo hace en el contexto de la calidad de la producción científica. Sin embargo, este efecto ha demostrado estar presente en diferentes sistemas de la sociedad Rodríguez (2009).

El efecto Mateo sirve para describir una tendencia en la que un factor dominante es más propenso a seguir aumentando su dominancia que a perderla, esto se



puede ver en ámbitos económicos, sociales, culturales, etc.

La mejor manera de explicar cómo funciona el efecto Mateo es con un ejemplo, para esto hablaremos de un estudio de la Fundación Telefónica. Se encontró que el porcentaje de usuarios de internet de los años 2004 a 2006 en EE. UU. (con el 68.95% de usuarios) creció 7 puntos, en Europa (32.60% de usuarios) 2 puntos y en los países africanos (3.31%) solamente incrementó su penetración de internet en 1.7 puntos, este es un ejemplo de cómo los países con mejor desarrollo tienen más penetración de internet y los que más posibilidades tienen de aumentarla Rodríguez (2009).

2. MARCO CONCEPTUAL

Inequidad se refiere a una desigualdad que se presenta en la sociedad de manera injusta para algunos grupos de personas (*Inequidad (Qué es y su Significado)*, 2014).

Equidad de género es ofrecer a todas las personas, independientemente de su género, las mismas oportunidades y tratamientos para garantizar el acceso a sus derechos, así como el uso de los bienes y servicios de la comunidad (*Inequidad (Qué es y su Significado)*, 2014).

Desigualdad se refiere a una falta de equilibrio entre los grupos que se presentan en la sociedad y esta se presenta en diferentes etapas como la desigualdad social, económica, educativa y de género (Español, 2018).

Brecha Digital esto hace referencia a las diferencias que se presentan en los diferentes grupos sociales como los que cuentan con total acceso a las TIC y los que no, también hace referencia a las diferencias educativas y capacidades que presentan algunos grupos para utilizar las herramientas tecnológicas (Brecha Digital, n.d.).

Brecha Digital de género se refiere a las pocas oportunidades de acceso a internet y las herramientas tecnológicas (*Aprende qué es y cómo cerrar la brecha digital de género*, s/f).



TIC Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones hacen referencia a un conjunto de recursos tecnológicos como equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que le permiten a los usuarios interactuar con la información como: datos, textos, videos, voz e imágenes (*Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)*, s/f).

Enfoque sistémico: Un enfoque sistémico implica analizar un fenómeno o problema desde una perspectiva holística, teniendo en cuenta las interacciones y conexiones entre los diferentes elementos que lo componen (Gay, s/f).

Violencia digital de género se refiere al uso inadecuado de las TIC en donde por medio de aplicaciones de mensajería, correos electrónicos, redes sociales, video juegos, etc. Se utiliza este espacio digital para hostigar, amenazar, insultar o irrespetar la privacidad, suplantar la identidad y difundir información falsa para socavar el buen nombre, entre otras acciones.

Este espacio favorece este tipo de acciones porque esconden la identidad de los usuarios, los cuales aprovechan esta situación y ponen en práctica actos como el ciberacoso o cyberbullying; sexpredding o pornografía de venganza la cual consta en publicar contenido sexual sin el consentimiento de la víctima. también se presta para el chantaje o la extorsión con el objetivo de obtener beneficios económicos (*Violencia digital de género, historias reales y lecciones contundentes*, s/f).

Conflicto armado en Colombia se trata de una guerra asimétrica de baja intensidad que inició en Colombia desde el año 1960, y que se extiende hasta la actualidad con los antecedentes de violencia a la que se enfrentaron los partidos liberal y conservador. Hoy en día el conflicto armado tiene como existencia al menos cinco conflictos armados no internacionales los cuales continúan afectando la dignidad y la vida de la población civil De La Cruz Roja (2021).

6. DISEÑO METODOLÓGICO



1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto se llevará a cabo utilizando una investigación mixta la cual recopilará datos numéricos y estadísticos sobre la brecha digital en Colombia, enfocándose en el acceso a la tecnología, la conectividad y la educación digital. También se utilizará la investigación cualitativa para obtener una mejor comprensión de las experiencias, percepciones y barreras específicas que enfrentan las mujeres en relación con la brecha digital. Esto incluye entrevistas en profundidad, artículos relevantes, autores e investigadores que hablen sobre el tema. Esto permitirá explorar las desigualdades de género en el acceso y uso de la tecnología, identificar los obstáculos y comprender el impacto que tiene en la vida cotidiana de las mujeres.

Este estudio dinámico sistémico busca tener un contexto social, económico y político en el que se desarrolla la brecha digital y la equidad de género. Con este estudio se busca comprender la interrelación entre los diferentes factores como lo son las políticas gubernamentales, los roles de género, las estructuras del poder y las dinámicas socioeconómicas, que pueden influir en la brecha digital y en las desigualdades de género asociadas.

2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La metodología que se va a usar en este proyecto es la dinámica de sistemas y se aplicará el proceso de modelado de J. S. Sterman (2000), el cual es un proceso iterativo que consiste en un ciclo de formulación de hipótesis, pruebas y evaluaciones, tal y como se aprecia en el siguiente gráfico.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

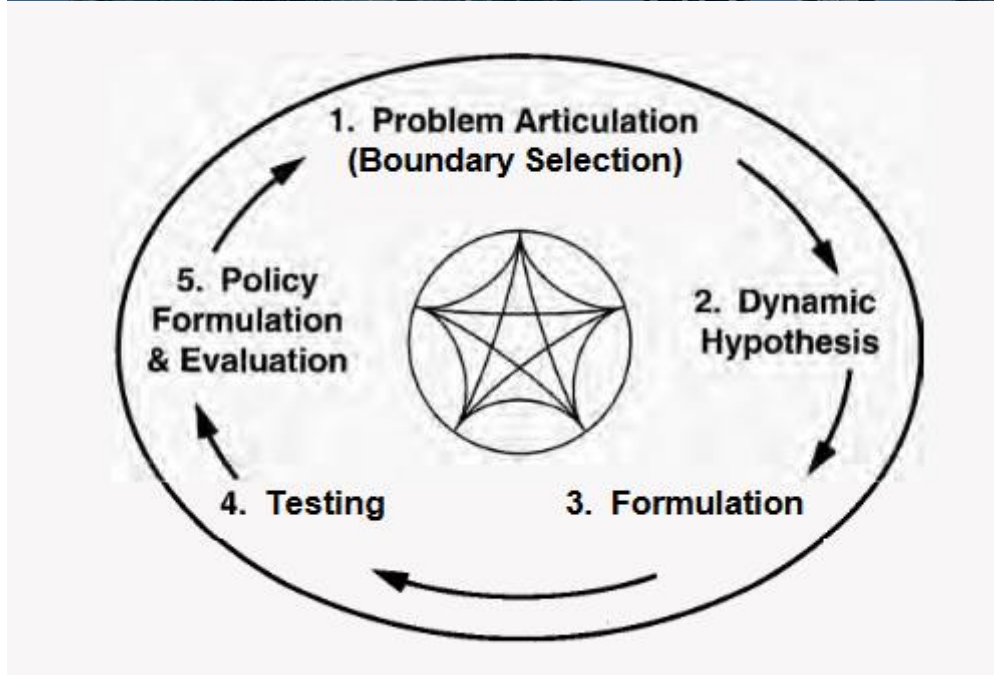


Imagen tomada de (J. D. Sterman, 2000)

Ahora para llevar a cabo este ciclo debemos seguir los pasos planteados por Sterman:

1. Articulación del problema
 - Selección del tema: ¿Qué problema se está abordando?
 - Variables clave: ¿Cuáles son los elementos principales y qué conceptos se deben tener en cuenta?
 - Horizonte de tiempo: ¿Qué tanto tiempo en la historia debemos tener en cuenta para apreciar cómo emergió el problema? ¿Qué tanto tiempo en el futuro es necesario tener en cuenta para apreciar los efectos tardíos?
 - Nodos de referencia: ¿Cómo fue el comportamiento de las variables claves a través de la historia? ¿Cuál podría ser el comportamiento de estas en el futuro?

(J. D. Sterman, 2000)

2. Formulación de la hipótesis dinámica
 - Generación de la hipótesis inicial: ¿Qué teorías existen sobre el comportamiento de la problemática tratada?



- Enfoque endógeno: Formular una hipótesis dinámica que explique la dinámica en términos de las interacciones de las variables y agentes representados en el modelo.

- Mapeo: Usar herramientas para comunicar los límites del modelo y su estructura causal, tales como diagrama de límites de modelo, diagrama de subsistemas, diagramas de bucle causal y mapas de niveles y flujos.

(J. D. Sterman, 2000)

3. Formulación de un modelo de simulación

Se realiza una hipótesis inicial, en donde se plantean los parámetros y límites del modelo conceptual, donde se testean de dos maneras, p

- Especificación: especificación de la estructura y de las reglas de decisión.
- Estimación: convertir los diagramas conceptuales en un modelo formal totalmente especificado, con sus ecuaciones, parámetros y condiciones iniciales.
- Prueba: Pruebas para identificar posibles contradicciones que pasaron desapercibidas durante la fase conceptual.

(J. D. Sterman, 2000)

4. Pruebas

- Comparación con modos de referencia: ¿El modelo planteado simula el comportamiento de manera fiel al comportamiento real?
- Robustez bajo condiciones extremas: ¿El modelo simula correctamente escenarios con condiciones extremas?
- Sensibilidad: ¿Cómo se comporta el modelo cuando desconoce parámetros?

(J. D. Sterman, 2000)

5. Diseño de políticas y evaluación

- Especificación del escenario: ¿Qué condiciones podrían aparecer?
- Diseño de política: ¿Cuáles nuevas decisiones, políticas y estructuras deberían ser implementadas en el mundo real? ¿Cómo estas pueden ser representadas en el modelo?



- “¿Qué pasaría si...?”: analizar los posibles efectos de las políticas.
- Análisis de sensibilidad: ¿Qué tan robustas son las políticas propuestas bajo diferentes escenarios e incertidumbre en parámetros?
- Interacciones de las políticas: ¿Las políticas interactúan entre sí? ¿las políticas hacen sinergia o tienen respuestas compensatorias?

(J. D. Sterman, 2000)

7. RESULTADOS ESPERADOS

- Un diseño de hipótesis dinámico que explique la equidad de género en el área de las tecnologías de la información y la comunicación en las mujeres y niñas de Colombia.
- Un diseño del modelo de simulación que permitirá mostrar la equidad de género en el área de las tecnologías de la información y la comunicación en las mujeres y niñas de Colombia.
- Un documento de simulaciones en donde se registre el proceso de simulación en escenarios básicos que muestre la equidad de género en el área de las tecnologías de la información y la comunicación en las mujeres y niñas de Colombia.
- Un documento con una evaluación más detallada comparando las simulaciones con resultados de otros estudios sobre la equidad de género en el área de las tecnologías de la información y la comunicación en las mujeres y niñas de Colombia y plantar una propuesta con soluciones efectivas que ayuden a reducir la brecha digital con enfoque de género basado en la evidencia obtenida.

8. IMPACTOS

Esta investigación se realiza con el fin de contribuir con los objetivos de desarrollo sostenible cuatro: educación de calidad, cinco: igualdad de género y diez: reducción de las desigualdades (Naciones Unidas, 2018). También se busca generar conciencia pública sobre la problemática de la brecha digital de género en Colombia para que el gobierno, las empresas y los ciudadanos tomen medidas que ayuden a reducir la brecha.



Se espera que la política planteada en este proyecto sirva de guía a los formuladores de políticas que estén interesados en buscar formas de hacer la sociedad más equitativa para las mujeres, disminuir la brecha digital de género y mejorar el acceso, uso y educación para las mujeres y niñas en Colombia en el área de las TIC.

BIBLIOGRAFÍA

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). (s. f.). <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>

Brecha Digital. (s. f.). <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/5467:Brecha->

Wächter, P. (2011). Thinking in systems – a primer. *Environmental Politics*, 20(4), 595-596. <https://doi.org/10.1080/09644016.2011.589585>

Midgley, G. (2001). *Systemic Intervention: Philosophy, Methodology, and Practice*. Springer Science & Business Media.

Khalid, S., & Qureshi, I. M. (2018). From digital divide to digital inclusion: Challenges for wide-ranging digitalization in Pakistan. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 14(3), 94-111.

Catalina, I. M. S. (2010b). *Modelo de dinámica de sistemas para la implantación de tecnologías de la información en la gestión estratégica universitaria*.

Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*.

Barrantes, R., Garcia, A. A., Matos, P. R. F., & Paulo Matos. (2018). *Understanding the ICT Use Gender Gap in Latin America*.

Fernández, R. G., Palomares-Ruiz, A., Cebrián, A., Cebrián-Martínez, A., García-Toledano, E., & López-Parra, E. (2021). Digital gender gap in university education in Spain. Study of a case for paired samples. *Technological*



Forecasting and Social Change, 173, 121096.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121096>

Luluk Fauziah, Ni Luh Yulyana Dewi, Hefri Yodiansyah, Nani, & Yohanes Bastian Vestralen Lameng. (2023). Social Development and Gender Gap in Information Technology Perspective. *The International Journal of Science and Society*.
<https://doi.org/10.54783/ijssoc.v5i1.661>

Raluca David & Raluca David. (2022). *Advancing gender equality and closing the gender digital gap: Three principles to support behavioral change policy and intervention*. https://doi.org/10.35489/bsg-dp-wp_2022/02

(Aprende qué es y cómo cerrar la brecha digital de género, s/f)

Aprende qué es y cómo cerrar la brecha digital de género. (s/f). Por TIC Mujer. Recuperado el 7 de mayo de 2023, de <https://www.mintic.gov.co/micrositios/porticmujer/809/w3-article-237051.html>

(de la Información y las Comunicaciones en Hogares – ENTIC Hogares, s/f)

de la Información y las Comunicaciones en Hogares – ENTIC Hogares, E. de T. (s/f). Boletín Técnico. Gov.co. Recuperado el 12 de mayo de 2023, de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/entic/bol_entic_hogares_2021.pdf

(Español, 2018)

Español, A. C. (2018, agosto 8). Desigualdad: ¿qué es, qué tipos existen y qué consecuencias tiene? ACNUR. https://eacnur.org/blog/que-es-desigualdad-que-tipos-existen-y-que-consecuencias-tiene-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/

(Gay, s/f)

Gay, A. (s/f). LOS SISTEMAS Y EL ENFOQUE SISTÉMICO. Ipet132.com. Recuperado el 7 de mayo de 2023, de https://ipet132.com/2020Abril/texto_2_aquiles_gay.pdf



(Inequidad (Qué es y su Significado), 2014)

Inequidad (Qué es y su Significado). (2014, enero 24). Significados.
<https://www.significados.com/inequidad/>

(Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), s/f)

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). (s/f). Gov.co.
Recuperado el 7 de mayo de 2023, de
[https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-
Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC](https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC)

(Violencia digital de género, historias reales y lecciones contundentes, s/f)

Violencia digital de género, historias reales y lecciones contundentes. (s/f). Por
TIC Mujer. Recuperado el 7 de mayo de 2023, de
<https://www.mintic.gov.co/micrositios/porticmujer/809/w3-article-237925.html>

Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe.*

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
MinTic. (n.d.). *Infraestructura - MINTIC - Vive Digital.* Retrieved May 15, 2023,
from <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-19449.html>



Material didáctico de apoyo escrito

Curso Inglés I –Mecánica-

Curso virtual c/ B-learning-

Trabajo final

Laplagne Sarmiento, María Cristina

claplagneunsj.edu.ar

UNIVERSIDAD: Nacional de San Luis

CARRERA: Doctorado de Ciencias de la Educación

TITULACIÓN OBTENIDA: Doctorando en Ciencias de la Educación

AÑO DE DEFENSA: 2013

Resumen

La presente investigación surge como resultado de un estudio exploratorio donde los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de San Juan, ante un bajo rendimiento académico, manifestaron en una encuesta de la cátedra, un déficit en la dedicación a la asignatura por falta de tiempos y escasos conocimientos para abordar lectura en Inglés sobre textos específicos de su carrera. Se consideró, entonces, como una probable solución acercar la asignatura a las demandas y falencias de los alumnos a través de educación a distancia- EAD.

La población de esta investigación abarca los alumnos de Inglés I de los ciclos lectivos 2011 y 2012. Se espera comprender las consecuencias de dos metodologías contrastadas, la presencial y la virtual en su variante de aprendizaje mezclado o híbrido. El diseño contempla triangulación en el análisis del corpus. Las discrepancias entre los parciales escritos son analizadas en su varianza estadística para encontrar los efectos en las variables de adquisición de tecno-lecto específico, y procesos cognitivos de construcción simple y compleja durante el abordaje de la lectura comprensiva en lengua extranjera. Las entrevistas y encuestas a través de categorización y saturación teórica proveen los datos de índole cualitativa.



La incidencia de estos dos métodos permitió encontrar efectos interesantes en la lecto comprensión en inglés para fines específicos acotados a la carrera de Ingeniería Mecánica. Tales resultados posibilitan además su efectiva aplicación en el espacio del Aula Virtual de la Universidad Nacional de San Juan.

Palabras clave: formación tradicional - B-learning – lecto- comprensión

Abstract

The present research is the consequence of a preliminary exploratory study where students in Mechanical Engineering from San Juan National University, with a low rate of achievement in their studies, stated in a survey that their deficit in the course was due to lack of time and little background knowledge to address reading in English about specific texts of their career. It was then considered, as a likely solution, to bring the subject to the students' demands through a course designed under the principles of virtual learning. Blended Learning was chosen as the virtual instruction to design the syllabus. This study is narrowed to the population of UNSJ students of Mechanical Engineering 2011- 2012 cohorts in order to understand the impact of both methodologies: traditional learning and virtual learning as the distance learning choice. Thus, written progress in evaluations is discussed in order to check how specific literacy acquisition of technological terms, simple and complex cognitive processes implied in reading comprehension are achieved in ESP for the Mechanical Engineers course development. The qualitative phase consisted in unstructured interviews which after their analysis, categorization and theoretical saturation offered interesting and meaningful responses about the impact of distance education in reading comprehension in English. These studies could be then extended to other foreign language skills and also to other courses being offered at present on the Virtual Classroom at San Juan University web site.

Keywords: traditional training - B-learning - reading comprehension

Texto de la publicación original:

Universidad Nacional de San Juan

Facultad de Ingeniería

Departamento de Electrónica y Automática

Ingeniería Mecánica

Cátedra de Inglés I



A. FUNDAMENTACIÓN

Dado el avance tecnológico actual, que en su mayor parte se expresa en inglés, este idioma ha pasado a ser una forma de comunicación universal, tanto en su forma oral como escrita. En tal contexto se supone que la formación de un buen profesional debe incluir el dominio del mismo como medio para asegurar el perfeccionamiento y actualización constante mediante un acceso más fluido a información en general así como información en la Internet y otros medios similares.

La comprensión del inglés contribuirá a los objetivos generales del Plan de Estudios de la carrera por ser un factor instrumental clave para el acceso a bibliografía actualizada en esos campos, permitiendo a la vez el desarrollo de una estructura mental más flexible y de mayor riqueza.

Por tal motivo, los objetivos básicos de un curso al nivel que se espera alcanzar y con la disponibilidad horaria con que se cuenta, serán los siguientes:

B. OBJETIVOS GENERALES.

1. Dominio Cognitivo:
 - 1.1. Desarrollar competencia para comprender textos científicos y técnicos.
 - 1.2. Adquirir conocimiento sobre tipos textuales básicos de géneros técnico-Científicos de ingeniería
 - 1.3. Incorporar estrategias de adquisición de vocabulario
 - 1.4. Localizar estructuras gramaticales y elementos de léxico que Contribuyen al significado del texto.
 - 1.5. Desarrollar capacidad de reconocer el significado de un texto en Su totalidad.
 - 1.6. Acrecentar el conocimiento léxico con terminología específica en inglés Y español correspondiente a las respectivas carreras



2. Dominio Procedimental

2.1. Utilizar las estrategias necesarias y adecuadas para buscar la Información útil en un texto dado

2.2 Utilizar adecuadamente las estrategias de adquisición de vocabulario

2.3 Utilizar los diccionarios bilingüe y técnicos monolingüe, glosarios y otros

Medios y estrategias para derivar significados de palabras.

2.4 Utilizar las estructuras gramaticales presentes en el texto para derivar

Significado.

2.4. Sintetizar con eficiencia la información de un texto en inglés en el Idioma nacional

2.5. Identificar los principales tipos textuales básicos usados dentro de la Comunidad técnico-científica de la carrera específica.

3. Dominio Actitudinal

3.1. Lograr responsabilidad en los actos para concretar trabajos con precisión Y eficiencia. Asimilar una actitud crítica para su trabajo.

3.2. Desarrollar buenos hábitos para la correcta presentación de trabajos.

3.3. Participar cooperativamente en trabajos en equipo.

3.4. Adquirir la autonomía para el aprendizaje continuo del idioma inglés y la motivación para, en el futuro, incorporar otras capacidades comunicativas (inglés hablado y redacción)

3.5. Crear conciencia, en cuanto a la asignatura, sobre los atributos y responsabilidades inherentes a la mentalidad del joven profesional en formación.

3.6. Adquirir una actitud positiva para ponerse en contacto con culturas diferentes mediante las nuevas tecnologías y nuevos medios.

3.7. Tomar conciencia de su propia cultura para valorarla y ampliar su Horizonte personal.



C. CONTENIDOS.

Unidad I: Estrategias para acceder al significado de las palabras: El lenguaje cognado, Iconografía (figuras, esquemas, mapas, etc.), el contexto, Morfología de las palabras (Prefijos y Sufijos). Uso del diccionario bilingüe.

Unidad II: La frase nominal (FN). Análisis e interpretación de sus Componentes: sustantivos y sus modificadores.

Unidad III: La frase verbal (FV). Análisis y interpretación de sus Componentes.

Unidad IV: Análisis de texto. Uso de distintas estrategias.

Desarrollo de Contenidos

Unidad I

Estrategias para acceder al significado de palabras: El lenguaje cognado, Iconografía (figuras, esquemas, mapas, etc.), el contexto, la morfología de las palabras (prefijos y sufijos)

Uso del diccionario bilingüe.

Descripción y manejo del diccionario. Técnicas para comprender las diferentes maneras de seleccionar el significado adecuado de la palabra buscada. Cómo conseguir el término justo cuando ningún significado se adapta al texto en cuestión.

Unidad II

La frase nominal. Análisis e interpretación de sus componentes: sustantivos y sus modificadores. Pre modificadores y Pos modificadores del sustantivo en la frase nominal extendida.

A. El sustantivo.

A1. Diferentes terminaciones y alteraciones. Plural de sustantivos.

A2. La forma terminada en “-ing” en función del sustantivo.



B. Modificadores.

B1. El artículo definido e indefinido. Uso y omisión en inglés y castellano.

B2. Pronombres determinativos: Demostrativos, posesivos e indefinidos en función de los marcadores del sustantivo.

B3. El sustantivo en función de modificador.

B4. El genitivo.

B5. El adverbio.

B5.a Su invariabilidad en género y número.

B5.b El adverbio como modificador del adjetivo.

B5.c El Adjetivo. Grado de comparación de adjetivos y adverbios.

B6. Los participios como modificadores (modificadores activos y pasivos -ing / -ed y formas irregulares).

C. El pronombre

C1. Pronombres personales (sujeto y objeto).

C2. Pronombres terminados en “-self”. Uso reflexivo, pleonástico e idiomático.

C3. Pronombres recíprocos.

C4. Pronombres relativos (expresados o no). Cláusulas Relativas.

C5. Frases Preposicionales.

Unidad III: La frase verbal. Análisis e interpretación de sus componentes.

A. Modos de distinción del verbo. Afijos

B. Verbos “be” y “have”.

B1. Paradigma. Tiempos presente y pasado.

B2. Diferentes valores semánticos para su interpretación.

C. Tiempos.

C1. Be + [verbo + -ing]. Presente, pasado y futuro.

C2. Tiempos simples: presente, pasado y futuro.

C3. Tiempos perfectos: presente, pasado y futuro.

D. Voz pasiva. Presente, pasado y futuro. Con y sin complemento. Su equivalente en español.



- E. Verbos Modales. May, must, can, etc. Construcciones activa y pasiva.
- F. Verbos Modales.
- F1. El imperativo. Forma afirmativa y negativa.
- F2. Modo potencial. Construcciones activa y pasiva.
- G. La forma “-ing”. Funciones y significado.

Unidad IV: Análisis de texto.

A. Análisis de la macroestructura (estructura externa del texto). Título, figuras, marcas tipográficas, gráficos, etc.

B. Análisis interno del texto: formulación de hipótesis. Lectura global. Búsqueda de información específica. Sintaxis del texto.

C. Análisis de microestructura: resolución de dificultades léxico-sintácticas. Casos de ambigüedad, polisemia, falsos cognados, etc.

D. Análisis contrastivo (inglés-castellano) de estructuras léxico-sintácticas disímiles. Desambigüación. Estrategias para la interpretación coherente de textos.

NOTA: Los contenidos han sido organizados en unidades temáticas y no de presentación secuencial, ya que en todos los textos que se traten se incluirán las actividades enunciadas que se encuentren.

D. METODOLOGIA

En cada tópico a aprender, las actividades de enseñanza-aprendizaje progresarán desde tareas de profesor y grupos de alumnos con alta participación interactiva, a actividades grupales, para lograr finalmente el trabajo individual y autónomo.

Tareas de Ejercitación Práctica. Se desarrollarán trabajos prácticos que consistirán en textos cortos (de hasta 600 palabras) de áreas de ciencia y tecnología donde figuren los contenidos enseñados, con ejercicios de



compresión de distintos tipos hasta conseguir que el alumno entienda textos relacionados con la disciplina de ingeniería en que se especializa. Se promoverán los hábitos de buena caligrafía, escritura y redacción en castellano.

E. EVALUACION Y PROMOCION

La Cátedra entiende a la Evaluación como un proceso continuo en el que se evalúan los tres objetivos generales enunciados al comienzo de este Programa. Además, para el sistema de Promoción se establece la obligatoriedad de un porcentaje excluyente (80%) de asistencia a clases teórico-prácticas. Las clases prácticas deben presentarse en su totalidad, aprobadas, en una carpeta individual. Se tomarán dos (2) pruebas integradoras con el mismo tipo de ejercitación practicado, las que deberán aprobarse cada una con el setenta por ciento (70%) de ejercicios resueltos satisfactoriamente para los alumnos promocionales (régimen interno de la Cátedra) y sesenta por ciento (60%) para los alumnos regulares. Ambas pruebas integradoras pueden recuperarse, existiendo dos instancias de recuperación: una para cada prueba y otra, extraordinaria, para uno de las dos pruebas. El alumno podrá hacer uso de diccionarios técnicos, bilingües u otros medios de consulta.

El alumno con condición "Regular" deberá aprobar el examen regular, en las fechas establecidas en el Calendario Académico. El alumno con condición "Libre" deberá rendir un examen que consta de las siguientes partes: En primer lugar, una Prueba preliminar eliminatoria consistente en la lectura y comprensión de un texto técnico-científico en inglés de corta extensión, a través del cual se evaluará el conocimiento y las capacidades al nivel exigido por la asignatura. La segunda fase, a rendirse en la fecha estipulada por Secretaría Académica, consistirá en un examen similar en objetivos pero de longitud y complejidad mayor al primero.



F. Fechas tentativas de Pruebas Integradoras

Prueba Integradora Parcial N° 1 Semana del 11 al 15 de agosto de 2011- 2012

Recuperatorio de la Prueba Integradora Parcial N° 1 Semana del 18 al 22 de agosto de 2011- 2012

Prueba Integradora Final Semana del 16 al 19 de octubre de 2011- 2012

Recuperatorio de la Prueba Integradora Final Semana del 22 al 26 de octubre de 2011- 2012

Consultas:

Teléfono Facultad de Ingeniería: 4211700 Cátedra: Interno 311

Correo electrónico: claplagne@unsj.edu.ar

G. BIBLIOGRAFIA

1. Al Daniel Scocco. (2009) Basic English Grammar e-book. Free download e-books.
2. Appleton´s New Cuyas Dictionary, Arturo Cuyás, Prentice Hall.
3. Audrey J. Thompson and A. V. Martinet. (1986). A practical English Grammar. Oxford University Press. London.
4. Bearwood, J. et all. First Course in Technical English.
5. Biber, D., S. Johansson, G. Leech, S. Conrad & E. Finegan. (1999). Longman Grammar of Spoken and Written English, Longman, London.
6. David Christie New connections – “What´s happening to us”.
7. Dean Curry Short Readings in Science.
8. Diccionario Bilingüe Simona&Schusters; McGraw-Hill, NY-USA.
9. Diccionario Enciclopédico de Términos Técnicos, 3 tomos, Javier L. Collazo, Editorial McGraw-Hill . 1996–
10. Diccionario Técnico Routledge – Ed. Routledge, NY-USA, 1997
11. Dictionary of Amplification, Modulation and Transmission, Elsevier, London-UK.
12. Dictionary of Synonyms and Antonyms, M.Nutall. Prentice Hall. NY.
13. Engineer´s Dictionary, Louis A. Robb, Ed. Continental.
14. English Language Program Division U.S. Information Agency.



15. Eric H. Glendinning – John McEwan Oxford English for Electronics.
16. Eugene J. Hall English for Careers, Prentice Hall.
17. Fran Zimmerman English for Science. Nutall PP. NY.
18. G.C. Thornally. Elementary Scientific English Practice, Prentice Hall. OUP.
19. Glosario de Computación, Field, M. McGraw-Hill.
20. Greenbaum, S. (2005) Oxford English Grammar– Oxford University Press, New Dehli.
21.
http://esl.library.com/index.cfm?PagelId=7&step=2§ion=48&gclid=COXi_ODSlqMCFRwhnAodBUJbuA&ShowMsg=True#SampleLp
22. IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms. IEEE, second Edition, John Wiley and Sons.
23. Keith Boeckner – P. Charles Brown Oxford English for Computing.
24. Martin Stares Core English for General Science.
25. Michael Scott Read in English, Longman 1982.
26. Murphy Raymond & William Smalzer (2000) Grammar in Use- Intermediate with Answers. Cambridge University Press.
27. Murphy, R. (1999) Intermediate English Grammar. Cambridge University Press.
28. Norma D. Mullen – P. Charles Brown English for Computer Science.
29. Otros diccionarios Inglés-Español, Español-Inglés de editoriales varias, ej.: Oxford, Cambridge, Coleman, Larousse, Oriente, etc.)
30. Quirk, R. & S. Greenbaum (1987) A University Grammar of English – Pearson Education. United Kingdom.
31. Quirk, Randolph & Sidney Greenbaum (2002) A Student's Grammar of English Language – Addison Wesley. Longman.
32. R.A. Close (1999) The English use for Science, Longman. London.
33. Rex Miller Electronics the easy way. Prentice Hall. Jay S. 6all Ed. NY.
34. Special English Engineering. English Language Series.
35. Widdowson, Henry et all. English in Focus, OUP. London.



NOTA: Para actividades prácticas, se toman textos extraídos de Internet; de manuales y catálogos industriales; revistas con textos técnicos y científicos en inglés sobre temas de ingeniería al nivel promedio de conocimientos de los alumnos. Se distribuye a los alumnos archivos con material para lectura sobre conocimientos de ingeniería (Fuentes: Wikipedia y similares) y un archivo con diversos Diccionarios y Glosarios (Inglés-Castellano e Inglés-Inglés) de distintas disciplinas de ingeniería.

MATERIAL PEDAGÓGICO DE APOYO ESCRITO

CURSO INGLÉS I –MECÁNICA-

Curso Virtual c/ B-LEARNING-

INDICE

Prologo

¿Qué es leer?

Lectura comprensiva.

Lectura veloz. Lectura global. Acceso al texto. Dificultades e irregularidades.

Autonomía y lectura crítica.

Integrando estrategias para abordaje de textos. Nuevos recursos. Clasificación de ideas y de párrafos.

Construyendo significados: cognados, falsos cognados.

Diccionarios y glosarios- Morfología.

Nociones gramaticales básicas.

La palabra: Afijos, Sufijos, Prefijos.

La oración: estructura básica en textos científicos.

Palabras conceptuales: Sustantivo, Verbo, Adjetivos, Adverbios, Gerundios, infinitivos y participios

Palabras Estructurales: Pronombres, Artículos, Preposiciones, Conjunciones, Cuantificadores

Frase Nominal y Frase verbal – Cláusulas.

Construcciones Oraacionales sintagmáticas: pre y pos modificadores.

Adverbiales y Construcciones Especiales.

Expresiones idiomáticas y Frases verbales (Verbo + preposición)



PROLOGO

Este trabajo surge en respuesta a la necesidad de encontrar alternativas viables a la creciente demanda de manejo de idioma inglés por parte de los futuros profesionales en Ingeniería Mecánica que precisan herramientas dinámicas que les permita leer textos para comprender el mensaje.

Ya sabemos que el inglés se ha transformado en una lengua franca internacional y es bueno que el mundo entero cuente con un idioma que les permita a los ciudadanos del mundo derribar fronteras de nacionalidad y culturalidad excluyente, puesto que de este modo se facilita la circulación de información y la comunicación. Obviamente podemos estar de acuerdo con esto o no. Varios británicos u estadounidenses sienten que su lengua se pierde entre una creciente vorágine de criollización de su lengua al entrar en contacto con pueblos parlantes de otras lenguas en el mundo entero. También es cierto que muchos otros tantos pueblos hispanoparlantes, francófonos, y demás; cuestionan porqué aprender una lengua distinta a la que sus raíces les señalan como propia, y natural. De todos modos, lo valioso a mi entender, es que hoy existe una lengua que nos permite viajar, comerciar, y perfeccionar conocimientos. Actualmente, un futuro profesional comprende la necesidad de usar el idioma inglés. Indudablemente, debemos aprenderlo si queremos acceder a mejoras en varios aspectos de la vida cotidiana y laboral.

Es por ello que se vuelve imprescindible abordar su estudio de la forma más amena y clara posible. Ese es el objetivo guía de este curso.

Con la sincera intención de facilitar y guiar al alumno que tiene problemas para adquirir la habilidad lectora o lecto comprensión es que comienza este curso usando EAD- o sea Educación a Distancia para Inglés I para Ingenieros Mecánicos.

JUSTIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y DIRECTRICES

Este curso virtual tiene la factibilidad de emplear Blended Learning- o sea educación a distancia mezclada con encuentros semi-presenciales. El curso



cuenta con explicaciones simples y pretenden suplir aprendizajes ante clases poco interesantes y alumnos no motivados o pocas clases prácticas y alumnos con tiempos escasos para dedicar a la asignatura.

Autores como Rogers (1975) o Aebli (1988), consideran que el conocimiento de saber y hacer se basa en cuatro procesos estructurales: construcción orientada al problema, elaboración, ejercicio y aplicación. La construcción orientada al problema trae como consecuencia construcción del pensamiento y el mismo a la acción, la elaboración entraña flexibilización de estructuras, el ejercicio provoca consolidación de aprendizajes y finalmente la aplicación implica la incorporación de lo aprendido. En lo que concierne al primer proceso se destaca que el alumno de este curso debe notar el avance en su comprensión, en el segundo proceso el alumno debe poder medir ese avance, en cuanto al tercero el alumno puede observar y autoevaluar el avance en su comprensión y; finalmente en el cuarto proceso, el alumno toma conciencia del manejo de su aprendizaje.

Por mi parte, como docente responsable de este curso, intento aplicar técnicas que generen nuevos enfoques educativos y ahondar ciertas cuestiones académicas que permitan a los alumnos mejores avances en sus desempeños en el área Inglés, como así mismo tratar de unir en las prácticas el inglés con otras áreas académicas a fin de otorgar significatividad a los conocimientos que puedan lograr los estudiantes.

Dentro del proyecto de la cátedra, se consideró la elaboración de un CD interactivo, comunicación asíncrona -via email, y encuentros presenciales en consultas y evaluaciones, cuyas fechas y modos de contacto encontrará a continuación. Se ha incluido un cuestionario sobre estilos de aprendizajes puesto que del estilo de aprendizaje que cada alumno detenta, se derivarán modos de acceso al material textual. Dicho cuestionario surge de los estudios de Howard Gardner en lo que se refiere a las inteligencias múltiples y mediante el cual se detectan las estrategias y estilos de aprendizajes implementados por los alumnos al ingreso a la Universidad de North Carolina de EEUU. Así pues se le presenta el primer desafío responderlo en inglés y si no comprende algunas



consignas buscarlo en Internet para resolverlo en español.

Cuestionario VAK

WELCOME TO ENGLISH I

For more information check on page 8 or contact me personally on Mondays from 6 pm to 8 pm on location at the university.

Orientaciones Generales:

Recuerde que este curso es un aula virtual. Esto significa que es conveniente:

- el uso de correo electrónico a su profesor cuando surjan dudas;
- participar de los foros y las sesiones de estudio que se le notificarán a su email;
- revisar a modo de ejercitación extra, los materiales bibliográficos que se le entregará en la cátedra- Edificio nuevo días lunes, martes y jueves de 10 a 13 pm;
- participar activamente en su proceso de construcción del aprendizaje reflexionando sobre sus propias estrategias y trabajando para mejorarlas.

Unit 1

Objetivos específicos de la Unidad:

- Reconocer las características de los textos científicos.
- Entender el contexto.
- Distinguir la estructura del diseño de la página.
- Reconocer algunos elementos textuales para predecir ideas.
- Demostrar comprensión lectora de los distintos textos elegidos en esta unidad mediante diversas técnicas como adivinanzas inteligentes, skimming, scanning, localización de cognados, etc.
- Utilizar apropiadamente el diccionario (ante necesidad puntual).

Contenidos

Estrategias para acceder al significado de palabras: El lenguaje cognado, Iconografía (figuras, esquemas, mapas, etc.), el contexto, la morfología de las palabras (prefijos y sufijos)

Uso del diccionario bilingüe.



Descripción y manejo del diccionario. Técnicas para comprender las diferentes maneras de seleccionar el significado adecuado de la palabra buscada. Cómo conseguir el término justo cuando ningún significado se adapta al texto en cuestión.

DESARROLLO DE CONTENIDOS

¿Qué es leer?

Lectura de aprendizaje, de memorización, de análisis, de investigación, de comprobación, de síntesis, de recreación, de entretenimiento simple, de información, veloz, global, mental, crítica y más... Entonces qué decimos cuando hablamos de leer. Simplemente que leer implica procesos mentales los cuales tienen un sujeto que interactúa con el texto de modos diversos y con diferentes propósitos. Como se empieza a leer, empezando a comprender que nuestra lectura dependerá de muchos factores:

- * Del interés que yo sienta por esa lectura. De que tenga en mi mente una clara imagen de los beneficios que obtendré.
- * Del modo en que el texto pueda ser asimilado con relación a mis anteriores conocimientos.
- * De las palabras que contenga. Si las entiendo. Si conozco su significado. Sus sinónimos y acepciones.
- * De las ideas y su acomodación en la composición del tema.
- * De mis conocimientos del tema de esa lectura. Si en mis interpretaciones, asociaciones de ideas, mis codificaciones, guardadas en los precisos almacenes mentales de datos, no existe confusión.
- * De mi velocidad de lectura, que sea tan veloz que me tenga atento, y que no sea tan lenta que permita distracción.
- * De mi nerviosismo inversamente proporcional a la comprensión. A más nerviosismo menos comprensión.
- * De mis vicios de lectura.



* De mis hábitos de percepción, observación y comprensión. La mayoría de las personas estamos acostumbradas a no comprender y a no observar ni cuestionar porqué otros hacen lo que hacen y cómo o desde qué postura lo hacen- aunque los critiquemos.

* Del fin o propósito de mi lectura. Cada tipo de lectura se hace para obtener algo, para extraer una o varias cosas simultáneas, según la intención del lector. Cada tipo de escrito se debe leer en forma apropiada según sea el tema, el texto, el lugar, el momento, la situación, la prisa, la urgencia, la necesidad, el interés.

Lectura comprensiva

Hablamos de las intenciones o posturas que hay detrás de los actos. Es decir de casi todo sólo comprendemos unas cuantas facetas o aristas de las situaciones que nos afectan a presente o a futuro. Por ello se hace difícil enseñarle a nuestra cabeza a comprender; está acostumbrada a desechar datos, a desocuparse de elementos que al momento de comprender se tornan importantes.

Comprender es tomar una fotografía mental del texto- en nuestro caso- donde solo aparecen los datos más importantes con hipervínculos a otras fotografías mentales que amplían esos datos. Que por asociación nos permitirán comprender el todo.

En la lectura debo aprender a distinguir la paja del relleno, a distinguir las partes clave y, a retenerlas. ¿Cómo?

¡Exagerando detalles imaginariamente!

¡Construyendo una imagen de tiempo y espacio!

¡Asociando pensamientos!

Cada lector debe descubrir el método que más le convenga y que le permita retener esos datos. Para ganar retentiva utilizaremos la síntesis de lo que vayamos leyendo en uno, dos, o tres procedimientos según los vayamos dominando:



- * Palabra clave, ejemplo: el título de un libro.
- * Idea clave, ejemplo: las palabras de un párrafo más importante que los otros.
- * Imagen clave, ejemplo: la foto que le sacamos a la página o al párrafo o a una idea importante.

En una lectura normal este ejercicio puede hacerse por tema, capítulo, párrafo, materia, o libro, etcétera.

Lectura Selectiva

Antes de empezar a leer debo ubicarme para ganar tiempo, investigando el material. Hojear el material es pasar las hojas sin leerlas, mirando lo que destaca, por ejemplo un libro: debo chequear el título para asegurarme de que es de lo que deseo. Por ejemplo:

- o Autor: para saber si es el tipo de enfoque, opinión, moralidad, etc.
- o Editorial: hay unas muy recomendables.
- o Fecha de edición, y verificar así que sea lo más reciente.
- o Portada y contraportada, si es formato con resúmenes en la solapa.

Debo mirar sólo las letras diferentes de las demás, o sean, las negrillas, bastardillas, las mayúsculas compactas, lo que hay entre paréntesis, lo que se puso entre comillas, el contenido de las llaves, el pie de las fotografías (epígrafe), diagramas, esquemas y/o estadísticas, etc., sin mirar lo demás.

Abrirlo y buscar el índice, ver su amplitud, sus capítulos y subcapítulos y elegir uno que parezca característico, el que más se asemeje a lo que deseo leer.

Saltar la vista de una parte a otra que destaque sobre las demás, como se explicó en el párrafo anterior, sin entretenerme en leer lo demás.

Esta información obtenida así, por fragmentos y pequeñas partes será muy valiosa para decidir si lo voy a leer o no. Y en caso afirmativo, elegir el mejor momento y lugar para hacerlo. Y cuando ya lo esté empezando será porque decidí a qué velocidad lo leeré.



Estaré preparado por si voy a necesitar accesorios: resaltador, lápiz, refresco!
Como ya me habré dado cuenta del estilo, la composición y profundidad del escrito, sabré el nivel o grado de concentración que necesitaré y el tiempo aproximado en que habré de terminarlo, así como el esfuerzo mental que emplearé.

Al haber captado cierta esencia del contenido en la primera mirada, ya para la segunda o sea la integral, tendré más seguridad en cuanto a dónde y cómo trae lo importante, por lo que es un magnífico auxiliar esta ojeada.

Lectura Veloz

Primero, ocularmente logramos que el ojo focalice con claridad un espacio mayor. Segundo, mentalmente, preparando al entendimiento y su armazón, infraestructura, esqueleto, andamiaje, para albergar, para hospedar esos datos clave que está por recibir; llámense ideas, recetas, materias primas, datos numéricos, etc., para que esté pendiente con sus originales predispuestos a la comparación y a brotar instantáneamente al ver a su doble impreso, exacto o aproximado, similar o igual al que está guardado en la memoria.

Preparados de esta manera, mentalizados así nuestros ojos serán manejados por la mente subconsciente de forma parecida a la utilizada por los turistas en una excursión, que tranquilos, pensando inclusive en otras cosas; cuando algo aparece en el camino, reaccionan sin intervención de la voluntad consciente y, por acto reflejo, por programación automática lo consideran y siguen su marcha.

Así, el lector veloz, devora frases y frases sin contenido clave, muy aceleradamente y, cuando aparece algo importante, automáticamente lo consideran, lo registran y, si lo amerita, frenan totalmente el movimiento ocular instantáneamente y luego continúan con la misma velocidad anterior. Básicamente el dato clave jamás los sorprende, pues lo esperaban.

Acostumbrarse a mirar el texto tan rápido que no dé tiempo de pronunciar. Alertas a bajar la velocidad, fijar la mirada ante las ideas clave y acelerar las



miradas donde haya partes de relleno, de estilo, de suplemento y refuerzo. Ágiles para deducir la lo esencial de lo poco importante o secundario. Sabiendo que ganaremos con miradas cruzadas (en forma de cruz), de Z, de zigzag, de último y primer párrafo", ya que el cambio de punto de fijación de la mirada se torna de regular a irregular acelerando la lectura y logrando que el avance permita adelantarnos en amplios fragmentos al leer buscando respuestas específicas a preguntas preconcebidas unas e improvisadas otras que sobre la marcha surjan para entender. Y por fin logramos la máxima velocidad al efectuar consultas y localizaciones muchas veces instantáneas, saltándonos los párrafos o las páginas que selectivamente decidimos para evadir detalles intrascendentes. Estos modos de leer conllevan desde la lectura global a la lectura veloz, siendo ambas modos de una lectura comprensiva del texto, ya que el objetivo o el modo de lograrlas es la adquisición de ideas.

Mencionaremos algunas técnicas para realizar lectura veloz:

1ª técnica: no mires las letras y permite a tus ojos percibir grupos de palabras simultáneamente, sin entretenerte en pronunciar lo que vas leyendo.

2a. técnica: pasa más rápido la vista sobre las frases de estilo, de relleno; son todas las que si se tratara de subrayar se quedarían igual; míralas rápido y espera atentamente a que aparezca tu dato en la o las palabras que contienen ideas clave.

3a. técnica: aprovecha la comprensión y procura mantenerla y aumentarla deduciendo, infiriendo palabras de cada renglón.

4ª técnica: para ganar mayor velocidad inicia lectura mental siempre midiendo y cronometrando cada página a fin de ir reduciendo los tiempos a medida que avances en la práctica.

Lectura Dinámica

Es un modo de leer que implica una mente activa, que no solamente está recibiendo informes, sino que se lanza a la búsqueda de datos y asociaciones. Para ello, mentalmente debemos trazar un esquema amplio, vigoroso y claro,



donde hay huecos, donde faltan datos, hay que hallarlos, hay que completarlos. Al leer se deben plantear dudas, alternativas, posibilidades, debemos formularnos diferentes preguntas en varias formas. Esto será hecho según el propósito que cada lector persiga y es conveniente tener cerca elementos que resalten ideas, que permitan anotar al margen, en los que dejamos asentados un cuadro sinóptico o mapa mental (donde se escribe toda la información y es posible corroborarla en un solo vistazo). Esta etapa se caracteriza por ser la que más positivos resultados aporta al lector veloz (visual o táctil) y es la que complementa y cierra el ciclo de la comunicación con las preguntas del receptor al emisor. Es conveniente trabajar intensamente con ella, pues el proceso de leer es más con la mente que con los ojos, prueba de ello es el sistema braille para ciegos, quienes desarrollan su sentido del tacto y con él alimentan su mente.

Lectura Crítica

Finalmente debes pasar a la etapa de la lectura en que editas tu propia comprensión analizando cómo, cuánto y en qué tiempos comprendiste. Es la auto-reflexión sobre tus propios procesos cognitivos. Descubrir tus errores, verlos es ya un paso para no tropezar con la misma piedra. La lectura crítica también apunta a leer entre líneas, comprender qué se ha dicho, desde cuál posición, qué se oculta detrás del texto; o sea que, busquemos analizar porque no se ha dicho o dicho de un modo particular. Es analizar si concordamos o no con la postura del emisor o redactor del texto.

Estrategias de la lectura de textos

Aparte de los tipos de lecturas, podemos observar que hay estrategias de lectura tales como las siguientes.

Skimming

Es una estrategia específica donde el lector hace una lectura rápida y eficiente. Se obtiene una comprensión global del asunto a través del texto, de los dibujos, de los mapas, gráficos, titulares y otros elementos



Scanning

Es una estrategia específica que se puede utilizar para hacer una lectura focalizada en busca de datos específicos. Se detectan las palabras claves del texto y nos llevan a desechar información ya sea oraciones o párrafos que no exhiben a primera vista contener lo que se busca en esta lectura intencional.

Lectura detallada

Esta estrategia se centra en analizar y comprender para corroborar el acercamiento eficiente al texto para ver como los detalles aportan a las ideas claves.

Nota: Este material sobre lectura se basa en www.portalplanetasedna.com.ar/lecturaveloz de Manuel Renero.

El título

Un texto, como los que se abordarán en este curso, comienza con el título. Comprender su significado es de enorme valor, pero a veces es preferible observar el diseño de la página para inferir desde otros elementos, tales como gráficos, esquemas, epígrafes, lectura rápida sobre la página (para encontrar palabras similares al español que nos orienten en el significado global del mismo). Detenernos a realizar esta primera aproximación es ganar tiempo y comprensión puesto que la mayoría de las veces localizaremos la disciplina y campo del saber que se aborda en el texto. Este nos permitirá adelantarnos sobre el texto realizando predicciones de lo que esperamos leer y permitirá jugar con los conocimientos previos que se tienen del tema. Este proceso suele muchas veces despreciarse y se suele recurrir al diccionario de forma inmediata lo que de por sí generará otros problemas posteriores.

Con respecto a la gramática del inglés, que viene a socorrernos en nuestro acercamiento al texto, podemos decir que el título es generalmente un grupo nominal constituido por un sustantivo (cosa, proceso o persona) que puede ir o no acompañado por el artículo (el, la, los, las) determinante "The". Veamos ahora un texto simple:



CLASSIFICATION OF METALS

Metals are divided into three basic categories: Ferrous metal is the group composed mainly of ferrite or iron with small additions of other substances. Almost all of these substances are magnetic. Non-ferrous metal is the group of metals that contain no iron. Alloys are those metals that are formed by mixing two or more metals and sometimes other elements to create a new metal which has improved properties.

Consideremos que por similitud con el castellano se comprende que el texto hablará sobre la clasificación de metales. En este momento debemos predecir que habrá un listado de tipos de metales. Si los conozco, pongo en juego mi conocimiento previo; sino continúo la lectura y me detengo en los elementos que sobresalen o llaman la atención (en este caso las negritas). ¡Ya puede responder cuáles son los 3 tipos de metales! Luego me basaré en una nueva lectura del texto y constataré cuáles palabras se parecen al castellano (cognados) y corroboro la clasificación inicial. Puedo resumir lo leído desde mis propias palabras.

¿Confirma que no era necesario recurrir al diccionario?

Puedes tener dudas de palabras como “mixing” o “alloys”; son solo 2 palabras que deberás buscar en el diccionario y anotar en un glosario que servirá para indicar que aprendiste en esta clase y que te ayudará a recordar tales palabras y que en el futuro te servirá para acceder a textos más complejos.

Ahora bien, ¿qué son los cognados?

Cognados son las palabras parecidas al español en escritura y significado. Se ha comprobado que el 70% de las palabras del lenguaje técnico en inglés se parecen al español. Esta similitud se deriva de la historia de las lenguas, baste recordar que Inglaterra fue invadida e inculturada por el imperio romano, la lengua inglesa entonces adquirió muchos vocablos de origen greco latino.

Trata de mencionar en un minuto palabras que tengan esta característica.

Este no es un simple ejercicio, te ayudará a tener mayor seguridad al enfrentar un texto.



Los gráficos, dibujos o figuras y los esquemas ayudan también a comprender el texto, pues, estos elementos pueden ser una fuente importante para deducir significados de palabras.

Engine

An engine is a machine designed to convert energy into useful mechanical motion. In common usage, an engine consumes fuel, and is differentiated from an electric machine (i.e., electric motor) that derives power without changing the composition of matter.

Puedes no conocer la palabra “engine” pero al observar el dibujo comprendes que es un motor. Usa ahora tu español para ver de qué trata el párrafo. Y a continuación usa tu conocimiento previo del tema.

Con el próximo texto que es una reformulación del anterior, intentaremos comprobar cómo es posible deducir significados del contexto; o sea todo lo que rodea a la palabra: las palabras vecinas, la disposición del texto, los títulos y subtítulos. Estos elementos nos proporcionan pistas valiosas para deducir el significado de las palabras.

An engine is an apparatus created to convert energy into mechanical movement. Generally, an engine consumes fuel, and it is different from an electric machine because it gets energy from a chemical process, changing the composition of matter.

Pudiste comprender el texto ahora, solo hemos substituido palabras por otras más conocidas o por cognados. Recuerda que este proceso será el que tu aprendizaje te irá permitiendo a medida que avances en este curso.

Una advertencia con respecto a cognados

Existen también falsos cognados o sea palabras que se parecen al castellano, pero cuyo significado en inglés es diferente; por ejemplo: “large” que aparenta ser cognado de “largo” y sin embargo, significa “grande”. Puedes ir al hipervínculo siguiente para leer alguno de ellos.

falsos cognados



Morfología

El conocimiento sobre la formación de las palabras nos permite ahorrar búsquedas en el diccionario. Una palabra en inglés está compuesto de afijos y raíces; o sea cada palabra tiene una base: la raíz; a la que se le agregan partecitas o morfemas que se llaman afijos. Si están delante de la raíz son prefijos y si están después se llaman sufijos. Los prefijos cambian significados los sufijos cambian función de una palabra o muestran algo de la misma; por ejemplo si es plural con el sufijo “es”. Observemos este ejemplo, si a la palabra “connect” se le agrega “ion”: “connection” se cambió el significado de la palabra con el sufijo; ya no es conectar sino conexión. La función de “connect” es verbo; mientras que “connection” es sustantivo, pero a “connection” le podemos agregar además el sufijo de plural “s” y seguirá siendo un sustantivo pero en plural: “connections”: conexiones. También podemos cambiar el significado de estas “conexiones si agregamos el prefijo “inter” que significa entre: “interconnections” y ahora de aquella raíz conectar hemos obtenido: interconexiones. Por esto si conoces el significado de los prefijos y sufijos o te resultan al menos familiares, te será más fácil deducir el significado de palabras desconocidas en las cuales estos elementos se combinan con raíces. ¡Y también te será más fácil buscar en el diccionario puesto que siempre considerarás la palabra raíz para la búsqueda de tus vocablos.

Puedes usar el [hipervínculo](#) para acceder al listado de prefijos y sufijo.

afijos

En el próximo texto:

- a) Señala con un círculo las palabras que contienen sufijos, b) Subraya la raíz,
- c) Deduce qué función gramatical tiene la misma; d) Determina el significado de la palabra sin usar el diccionario haciendo uso de los afijos, de claves proporcionadas por el contexto y por la gramática.; e) Enuncia brevemente de qué trata el texto.



Circuit, electric

A general term referring to a system or part of a system of conducting parts and their interconnections through which an electric current is intended to flow. A circuit is made up of active and passive elements or parts and their interconnected conducting paths. The active elements are the sources of electric energy for the circuit; they may be batteries, direct-current generators, or alternating-current generators. The passive elements are resistors, inductors, and capacitors. The electric circuit is described by circuit diagram or map showing the active and passive elements and their connected conducting paths.

Electric circuits are used to transmit power as in high voltage power lines and transformers or in low-voltage distributions circuits in factories and homes ; to convert energy from or to its electrical form as in motors, generators, microphones, loudspeakers, and lamps; to communicate information as in telephone, telegraph, radio, and television.

Diccionario

Observa ahora estas palabras. Trabaja con un diccionario bilingüe. ¡Cuidado! Tienen la particularidad de cambiar significado de acuerdo con su función:

Mine, Principal, Range, Copy, Model.

Como no sabías cuál era su función, no puedes acertar con el significado y has dado todas las acepciones que aparecieron en el diccionario. O sea que comprobaste que reconocer en el contexto la función de una palabra es fundamental. Trabajemos con el vocablo “level”.

1. Workers level the site before laying the foundations. VERBO
2. Rays of different energy levels react differently upon the same material.

SUSTANTIVO

3. The water level of the dam rose to dangerous heights. SUSTANTIVO
4. A level surface in the mixture indicates the beginning of the liquid phase.

ADJETIVO



5. In addition to the drifts, ore passes and raises are required to connect the sublevels with the main levels of the mine.

6. The killer leveled his gun to shoot. VERBO

El significado como verbo es “allanar, igualar, nivelar, emparejar, etc.”; el significado como sustantivo es “nivel (instrumento, altura), línea visual, categoría, (min.) galería horizontal, piso” y el significado como adjetivo es “plano, llano, igual, etc.”

El diccionario proporciona considerable información acerca de cada palabra. Veamos lo que nos dice del término “level”:

El diccionario, nos provee Pronunciación- Función de la palabra – Palabras compuestas – Expresiones idiomáticas y Uso informal- Otros significados – Oraciones ejemplo- Dibujos.

A continuación:

1. Observe que cuando la palabra forma parte de un compuesto, sólo figura la primera letra de la palabra en cuestión.

2. Note que cuando una palabra integra una expresión idiomática, aparece únicamente la primera letra de la dicha palabra.

Si observas en cualquier diccionario bilingüe aparecen, como en el Appleton Cuyas’ la descripción y abreviatura de las funciones gramaticales, conocerlas te ayuda a reconocer que hace una palabra en una oración. Al descubrirlo, podrás determinar exactamente su sentido y significado. Lee lo que nos dice Wikipedia sobre Funciones gramaticales:

Los componentes funcionales de las oraciones son aquellos elementos por los que están constituidas las oraciones desde el punto de vista del funcionalismo lingüístico.

Dichos elementos son:

a) El núcleo (NUC): Normalmente, es una FV. b) Los argumentos del verbo:

- El sujeto (S): FN que se encuentra directamente implicada en la significación del verbo. Prototípicamente, se trata de elementos que tienden a ocupar el papel de agente. En español, el sujeto concuerda con el verbo en



número. No todas las lenguas del mundo utilizan esta función sintáctica.

- El objeto directo (OD): Función sintáctica que representa de manera prototípica el papel de paciente. En español, cuando el OD es un ser animado y específico lleva la preposición “a”.

Nuestro vecino vio el piso.

Nuestro vecino vio un caballo.

Nuestro vecino vio al caballo de mi abuelo.

En ocasiones, el OD se mueve al inicio de la oración y, en su lugar, se agrega un clítico (lo, los, la, las).

Entregaron los documentos a la policía.

Los documentos los entregaron a la policía.

- El objeto indirecto (OI): Función sintáctica que representa de manera prototípica el papel de receptor, experimentador o beneficiario. Este argumento verbal siempre lleva la preposición “a”. En determinados casos, el OI exige que el verbo lleve el clítico “le” obligatoriamente.

Escribió una carta a su amigo.

Le escribió una carta a su amigo.

Les exigí las facturas a los vendedores.

- El objeto preposicional (OP) o Complemento de Régimen Verbal (CRV): Argumento verbal que es introducido necesariamente por una preposición (a, con, de, en). Este elemento no es opcional, es requerido obligatoriamente por el verbo.

Yo ya no confío en la gente.

Juan Carlos acabó con sus esperanzas.

Olía a podrido en el aula.

- El predicativo (PRED): También se le llama atributo. Es un constituyente que atribuye una propiedad o característica al S o al OD de la oración. Por lo tanto, concuerda en género y número con ellos según sea el caso. Algunos verbos (llamados copulativos, como ser y estar) requieren siempre de un predicativo. En otros, su presencia es opcional.



Este caballero es millonario.

Los niños estaban muy contentos.

La maestra está de mal humor.

Dejaron perplejo al director.

Esas palabras no parecen adecuadas.

c) Los adjuntos (ADJ): Constituyentes opcionales cuya presencia no es exigida por el verbo. Normalmente, se trata de elementos que denotan una circunstancia. Devolveré los libros la semana próxima.

Haremos la barbacoa en mi jardín.

d) Los disjuntos (DSJ): Constituyentes periféricos que inciden en la oración como un todo aportándole una significación especial. También se les llama operadores. En español, los más importantes son la negación (no), la duda (tal vez, quizás) y el deseo (ojalá).

Ahora corrobora en tu diccionario si encuentras algo como lo siguiente:

Parte de la oración Abreviatura en el diccionario Función en la oración

Adjetivo (Adjective)

a. Palabra que modifica a un sustantivo o lo describe.

Adverbio (Adverb) adv. Palabra que modifica a un verbo, a un adjetivo o a un adverbio.

Sustantivo (Noun) sust. Palabra que designa persona, lugar, objeto o cualidad.

Pronombre (Pronoun)

pron. Palabra que reemplaza al nombre o sustantivo.

Verbo (Verb)

v. Palabra que expresa acción o estado.

Actividades

1. En cada una de las siguientes palabras, dar el significado correcto de acuerdo a la función:



¿Qué es mine como pronombre sustantivo o verbo?

¿Qué es drive como sustantivo, verbo, adjetivo, otros significados?

¿Qué es copy como sustantivo y verbo?

2. Identifica la función gramatical (sustantivo, pronombre, verbo, adjetivo o adverbio) de la palabra subrayada. Traduce las oraciones.

a. A flip-flop is a storage device to register operation results. (_____)

b. Improvements in integrated circuit design methods and processing techniques have made possible a low-cost versatile component, the “microprocessor”. (_____)

c. In example 4b, the overflow bit will be set to a 1. (_____)

d. Seismographs are devices that register the intensity of earthquakes. (_____)

e. The instruction set of a microprocessor is the list of commands that the microprocessor is designed to execute. (_____)

f. The voltage that could be applied to the IC ranges from milivolts to a few volts. (_____)

g. These new methods drive structures to predetermined (criterion) motion responses. (_____)

h. They should design a bridge that could withstand high intensity vibrations. (_____)

i. Visible light’s extent is only a small fraction of the spectral range (_____).

j. Workers drive concrete piles into the ground in order to support the bridge. (_____)

3. Lee cada oración y determina la función gramatical de la palabra subrayada. Luego selecciona en el diccionario el significado que mejor se adapte. Traduce la oración.



- A bearing must be oiled frequently.
- The bearing must always be counted from the meridian in calculating the angle between two lines when traversing.
- The bearing of a structural member such as a wall is the partition, pile, or the like, that supports a load.
- These are machines used to drive passages in a mine.
- The gas turbine drives the alternator at rated speed.
- According to the pulleys and torque we find various drive belt types.
- In case of failure, the motor head drive must be checked first before it is removed.
- Because this is a dam area, the workers have to drive piles into the ground in order to build a more stable base.
- The transistor drives the switch to ON position.

Ahora a usar el diccionario: Como el diccionario nos informa cuando una palabra tiene una o más acepciones o significados con números romanos, o si tiene un significado especial o es un término técnico según la ciencia, campo u oficio en que se use, te proponemos que descubras la respuesta en tu diccionario

¿Cuál es la diferencia entre (Va), (VM) y (Vr)? Las respuestas están en unidad 3
Frase Verbal

¿Qué diferencia encontramos en estos pares de verbos Vi- Vr?

Cuando el verbo es regular, es decir que su pretérito y su participio pasado terminan en –ed, no hay ninguna información con respecto a esto, el diccionario te lo dá al especificar Vr verbo regular.

En cambio en los casos de verbos irregulares, el diccionario nos informa cuales son las respectivas formas: pret. o pretérito que es la forma del verbo usada en el tiempo Pasado y pp. o participio pasado, es decir la forma que en el español termina generalmente en –ado, -ido y que se utiliza para formar la voz pasiva y los verbos compuestos o perfectos.

¿Qué ocurre cuando la palabra integra una expresión idiomática?



En las siguientes oraciones aparecen expresiones idiomáticas. Búscalas en el diccionario y traduce las oraciones. OBSERVA CÓMO Y DÓNDE APARECEN.

- a. As a result of modeling, correlation functions are obtained through the weighting of factors. On the other hand, assuming the correct model structure is not known in advance, iterative search for the order follows.
- b. As far as mining processes are concerned, the cut-and-fill approach is the fastest and most profitable one.
- c. As implied by figure 1, several functions may be chosen and rated on the basis of performance vs. time consumption.
- d. In considering buckling effect we should make allowance for live loads and seismic stresses.
- e. In order to avoid electrical hazards it is necessary to make provisions for preventive and safety procedures.
- f. Taking into account nonlinearities in the system's modeling we brought about most obtainable results.
- g. This difference, of course, has been reported to be the cause of far poorer results in earlier studies.
- h. Updated sensors will show up on stage and turn to be a wide scenario for improving state-of-art devices.
- i. We should keep in mind a few rules to overcome contingencies.
- j. Without going into too much detail, it seems worthwhile to bear in mind that the Fourier transform is well suited for time function numerical evaluation.

Si existieron dudas en lo anterior debes recurrir al profesor responsable del curso día martes de 10.30 a 12.30 3n la cátedra.

A continuación aparece el ejercicio de evaluación personal de la unidad con el que contactarás a tu profesora PERSONALMENTE o le enviarás adjunto a su e-mail.

Te recordamos que es conveniente seguir estos pasos:

1. Selecciona y copia la ejercitación y el texto.



2. Pega todo esto en un nuevo documento en algún archivo y carpeta que destines a tal fin.
3. Resuelve los ejercicios al trabajar en él .
4. Escribe el email a tu profesora y adjunta el documento que elaboraste en el paso 3.

Ejercicio de integración de la unidad

Actividades previas a la lectura de la pagina 29. ¡Adelántate y observa el texto para responder!!

1. Responde

- ¿De dónde te parece que viene el texto?
- ¿Cuál es el propósito?
- Mira títulos y pautas gráficas tales como números, figuras, fotos, etc.

Ahora deduzca para que puede haber sido creado este texto.

- ¿Dónde puede estar inserto este texto?
- ¿ A quién está dirigido el mismo?

2. Actividades en Lectura

Lectura del texto: lee siguiendo lo expuesto en los documentos previos (velozmente, focalizando, usando conocimientos, cognados, gramática, morfología, contexto, “skimming” y “scanning” del texto.

3. Ejercitación: MUCHOS DE LOS TEXTOS SON EXTRAÍDOS DE WIKIPEDIA, ENCONTRARÁS ALLÍ EXCELENTE MATERIAL DE PRÁCTICA

3.1. En una nueva aproximación al texto, realice un análisis detallado de los cognados.

Deduzca el significado de los mismos. Concentre su atención en las siguientes palabras:

binocular, achromatic, microscope, interpupillary, parcentered

¿Qué significan sus partes? ¿Cómo se da cuenta? ¿Puede deducir el equivalente en español a través de la deducción de sus partes?



Concéntrese ahora en las siguientes: binocular, trinocular, monocular

¿Puede compararlas con las anteriores? Esto que observas: ¿crees que sucede lo mismo en español? ¿Cómo se llaman estas partículas? ¿A qué se anexan?

¿Puedes contar sobre qué trata el texto?

Intenta traducir aquellas líneas que resultan más importantes si quisieras adquirir el producto.

3. Actividad pos-lectura

¿Qué aprendió de lo trabajado hoy?

¿Cómo y en qué lo ayudó este nuevo conocimiento?

¿Cuántas veces recurrió al diccionario? ¿Cuántas palabras buscó?

Laboratory

Monocular

Microscope

<http://www.labessentials.com/microscopes.htm>

Product #: MI-SP160

Price: \$439.00 Suggested retail price: \$519.00

Be the first to review this product

Save! Purchase 2 or more and save 5%!

This monocular compound microscope is superior in design and performance, making it ideal for university, laboratory, and professional use, or for families who enjoy microbiology and want the highest quality for viewing cells. It provides superb optical clarity, and precise, reliable operation at 40, 100, 400, and 1000x magnification. This microscope includes all the great features of the Ultimate Home Microscope but with even higher quality DIN achromatic optics. It also has precision coaxial fine and coarse focus, and bright 20-watt halogen lighting with variable intensity. Don't forget immersion oil for use with the 1000x objective. National Optical model 160, lifetime warranty. Drop shipped. Grades 7-12. \$519 list price. You save \$90!

This microscope can also be ordered with Super High Contrast objectives or Plan Achromatic objectives.

Product Details

- 10x wide-field 45° inclined eyepiece with pointer and 18mm exit pupil distance



- 360° rotating head for sharing and viewing comfort
- 4x (0.10 NA), 10x (0.25 NA), 40xR (0.65NA) and 100xR (1.25 NA) deluxe objectives are DIN achromatic, parcentered, parfocaled, and color coded
- Also available with optional super-high contrast or plan achromatic objectives
- 40xR objective is retractable, 100xR objective is oil retractable
- The reverse position 4-objective turret is ball-bearing mounted for smooth, precise changes in magnification
- Coaxial fine and coarse focusing with slip clutch to prevent damage to slides or optics
- Coarse focus has tension adjustment to eliminate stage drift, fine focus is graduated
- All metal rack-and-pinion focusing
- Large 140 x 135mm stage with stage stop and integrated mechanical stage with low-position coaxial x-y controls and 70mm (x) by 50mm (y) movement with graduations of 0.1mm
- Adjustable 1.25 NA Abbe condenser with rack-and-pinion focusing and an iris diaphragm for contrast control
- Swing-out filter holder with clear blue, green, and yellow contrast filters
- 20-watt, 12-volt extra-bright halogen illumination with a variable rheostat for precise lighting control
- Special wiring for 220 volt use is available
- Field of view is 4.5mm at 40x and 0.18mm at 1000x
- Working distance ranges from 18.5mm at 40x to 0.06mm at 1000x
- Cast aluminum frame, stands 16" tall
- Includes operating instructions and a dust cover
- Replacement light bulb available

Resumen de la unidad

Hemos visto que hay diferentes modos de aproximación a un texto y que existen elementos en inglés que me ayudan a comprender. Los elementos que nos



pueden ayudar a hacer inferencias o adivinanzas inteligentes al abordar un texto son nuestros conocimientos de la lengua, del tema, el diseño del texto, los títulos, los cognados, la gramática, el contexto y todas las demás pistas textuales, tales como la secuencia de la información, dibujos, y demás.

Es necesario que reflexiones ahora sobre ello y aprendas a vencer los temores al leer un texto en inglés porque lo necesitas en la asignatura pero te servirá para todo estudio que emprendas.

En esta primera aproximación a leer textos en inglés hemos descubierto que conocer la gramática de la lengua extranjera de tales textos es importante. Pues de lo contrario, usaremos el diccionario en formas poco útiles.

Te proponemos ahora que recordemos en segundos y juntos nuestro inglés del Nivel Secundario.

PREVIEW – en este apartado te contamos lo que viene en las próximas unidades-

Nociones gramaticales básicas

Las palabras conceptuales que tienen significados son: Sustantivo, Verbo, Adjetivos y Adverbios. Los verbos se expresan en inglés en Gerundios, Infinitivos y Participios Presente o Pasado (2º o 3º columna) y pueden ser regulares o irregulares. Existen 3 tipos de verbos los auxiliares de poco significado pero que manejan los tiempos verbales; los principales que tienen significado y casi nunca están solos- excepto en afirmativo del presente y el pasado simple- porque se ayudan por los auxiliares y los modales que tienen significado pero no precisan auxiliares para demostrar su tiempo verbal.

Las palabras estructurales – o sea las que llevan la forma y estructura de oraciones, párrafos e interacciones comunicativas- son: Pronombres, Artículos, Preposiciones, Conjunciones y Cuantificadores.

La oración en inglés tiene lo que podemos llamar una estructura básica en textos científicos: frase nominal + frase verbal que podemos haberla aprendido como sujeto + predicado. Existen además otros elementos, tales como Cláusulas, Pre y Pos modificadores de frases, Adverbiales y Construcciones Especiales,



Expresiones idiomáticas y Frases verbales donde el verbo se une a la preposición como si formaran una sola palabra.

Estos se estudiarán en las unidades próximas cuyos títulos son precisamente: Frase Nominal y Frase verbal. ¡ADELANTE! Envía un email a la dirección del profesor responsable del curso con el ejercicio integrador recortado, resuelto y adjuntado al mismo: claplagne@unsj.edu.ar

Unit 2

Objetivos específicos de la Unidad:

- Reconocer las características de las frases nominales.
- Entender el contexto y la gramática como auxiliares de su comprensión.
- Distinguir la estructura de la frase nominal y las funciones de las palabras en ellas.
- Reconocer algunos elementos textuales para predecir ideas.
- Demostrar comprensión lectora de los distintos textos elegidos en esta unidad mediante diversas técnicas como adivinanzas inteligentes, u otras estrategias -skimming, scanning y lectura detallada, concentrándose en las frases nominales.
- Utilizar apropiadamente el diccionario (ante necesidad puntual de traducción de sustantivos).

Contenidos

La frase nominal. Análisis e interpretación de sus componentes: sustantivos y sus modificadores. Premodificadores y Posmodificadores del sustantivo en la frase nominal extendida.

El sustantivo.

Diferentes terminaciones y alteraciones. Plural de sustantivos. La forma terminada en “-ing” en función del sustantivo.



Modificadores.

El artículo definido e indefinido. Uso y omisión en inglés y castellano. Pronombres determinativos: Demostrativos, posesivos e indefinidos en función de los marcadores del sustantivo.

El sustantivo en función de modificador. El genitivo. El adverbio. Su invariabilidad en género y número. El adverbio como modificador del adjetivo. El Adjetivo. Grado de comparación de adjetivos y adverbios. Los participios como modificadores (modificadores activos y pasivos -ing / -ed y formas irregulares).

El pronombre

Pronombres personales (sujeto y objeto). Pronombres terminados en “-self”. Uso reflexivo, pleonástico e idiomático. Pronombres recíprocos. Pronombres relativos (expresados o no). Cláusulas Relativas. Frases Preposicionales.

DESARROLLO DE CONTENIDOS

FRASE NOMINAL

Es una palabra o grupo de ellas en el cual la más importante es un sustantivo.

ASPECTOS GRAMATICALES DEL SUSTANTIVO

Algunos sustantivos se pluralizan agregándole “s”: engines, motors, etc.

El adjetivo generalmente se antepone al sustantivo: Electric engines. Y no varía en género y número. Los adjetivos también pueden aparecer después del verbo BE (ser- estar), por ej.:

These engines are electric machines.

Como ves, el adjetivo no se pluraliza. Es invariable en género y número.

El sustantivo en inglés puede ir precedido por los Artículos Indefinidos (para designar algo indefinido): A – An : A motor- An engine.

Este artículo no se pluraliza. Sus plurales serían: Motors- Engines. Se omite en inglés y debes reponerlo en castellano.

El artículo definido, The que es invariable en género y número se traduce en castellano por: el, la, los, las; acorde con el sustantivo meta (palabra traducida):

The motor / The motors - The engine / The engines



Verbos Fundamentales

Los dos verbos básicos del Inglés aparecen en esta lectura:

Engines are electric machines where the chemical energy is transformed into mechanical motion.

They have several parts to produce the movement.

El sustantivo suele estar acompañado de otros sustantivos, que sirven para clasificar al sustantivo núcleo, por ejemplo: Motor generator. En ocasiones, el núcleo suele estar acompañado de Posmodificadores. Estos pos modificadores son Frases con Preposición o Cláusulas Relativas, algunas veces reducidas. En ellas suelen aparecer los verbos más comunes, coloreados en el texto anterior:

Be (ser/estar): Tercera persona singular: is - plural: are

Have (tener): singular: has - plural: have

El negativo de los verbos anteriores se distingue por NOT ubicado a continuación del verbo.

Cuando ya se ha nombrado al sustantivo en un texto; se suele hacer referencia al mismo mediante su remplazo: el pronombre (ver color azul en texto previo).

Para reemplazar a un sustantivo de tercera persona del singular se usa el Pronombre Personal IT. Para reemplazar a un sustantivo de tercera persona del plural se usa en pronombre personal THEY.

Si tienen dudas, recurre a Exploring Grammar: El grupo Nominal.

Juego de Diagnóstico (con el detectarás tus propias conductas/adquisiciones al ingresar a la unidad) ¡Te desafiamos a realizarlo!

Balloon Inside a Bottle

Warning: please do not attempt this experiment without adult supervision. With proper supervision it is safe, but if you don't feel comfortable with it, try another experiment!

What is Needed * One small party balloon

* One small bottle. A 16 ounce pop bottle works well.

What to Do



Put approximately 1 tablespoon of water into the empty pop bottle. Then put the bottle into a microwave oven and turn the oven on high. Boil the water in the bottle until the water is almost gone. The bottle will be very hot and full of steam at this point. Using an oven mitt or other protection for your hands, carefully remove the bottle from the microwave oven and set it on a counter. Immediately take off the oven mitt and stretch a balloon over the opening of the mouth of the bottle. Now stand back and let the bottle cool off with the balloon covering the opening. Notice that as the bottle cools, the balloon gets sucked into the bottle. If you had just the right amount of water left when you put the balloon on the bottle, the balloon will actually 'inflate' into the bottle until it fills the whole inside!

Preguntas previas

¿En qué campo/s piensa usted que se utiliza generalmente este texto? En la vida diaria ()

En el campo científico ()

¿Es un texto propio de conversaciones? ()

¿Cuál será el propósito de este tipo de texto? Organizar y almacenar información ()

Relatar hechos sucedidos ()

Enseñar a realizar una tarea ()

¿Dónde es posible que aparezcan generalmente las secciones de un texto similar?

Al final de un capítulo ()

Al comienzo de un capítulo ()



¿Quién parece ser el emisor y destinatario?

Un padre – su hijo

()

Un experto – no experto

()

¿De qué habla el texto?

.....
.....

El texto es en el cual se muestra como se debe ejecutar para demostrar.....

Menciona ahora en castellano los pasos numerados.

Para ver la solución pasa a la siguiente página

¿En qué campo/s piensa usted que se utiliza generalmente este texto? En la vida diaria ()

En el campo

científico (X)

¿Es un texto propio de conversaciones?

(NO)

¿Cuál será el propósito de este tipo de texto? almacenar información ()

Organizar y

Relatar hechos sucedidos

()

Enseñar a realizar una tarea

(X)

¿Dónde es posible que aparezcan generalmente las secciones de un texto similar?

Al final de un capítulo

()



Al comienzo de un capítulo (X)

¿Quién parece ser el emisor y destinatario? Un padre – su hijo

()

Un experto – no experto

(X)

¿De qué habla el texto?

Se refiere a un experimento, el cual fue extraído del sitio mencionado abajo:
<http://littleshop.physics.colostate.edu/onlineexperiments/Balloon%20In%20A%20Bottle.html>

El texto es una experiencia o experimento en el cual se muestra como se debe ejecutar un proceso físico para demostrar la existencia del aire dentro de la botella

Menciona ahora en castellano los pasos numerados.

- Coloque aproximadamente 1 cucharada de agua en una botella vacía.
- Coloque la botella en el microondas y enciéndalo en potencia alta.
- Hierva el agua hasta que ésta casi desaparezca.
- Use un guante de protección y extraiga la botella cuidadosamente del microondas y deposítela en un mostrador.
- Inmediatamente, sáquese el guante y ponga un globo en la boca o pico de la misma.
- Retírese y deje que la botella se enfríe con el globo cubriendo la apertura.
- Fíjese que a medida que se enfría, el globo es absorbido dentro de la misma. Si la cantidad de agua fue la apropiada el globo se inflará dentro de la botella.

Cómo pudiste observar este texto contiene muchos sustantivos y por ende frases nominales. Cuando se nombran los materiales, el texto describe los elementos que se necesitarán:

One small party balloon - One small bottle - A 16 ounce pop bottle.



También aparecen cuando se describe el proceso:

1 cucharada de agua en una botella vacía – la botella en el microondas – el horno en alta potencia – el agua en la botella.

Los elementos que rodean al sustantivo principal (núcleo) son pre modificadores si están antes y los posteriores se llaman pos modificadores de la frase nominal. En nuestro ejemplo hemos visto frases nominales con posmodificadores constituidos por una frase con Preposición a continuación del Sustantivo. Dicha Frase Preposicional (se llama así porque comienza con una preposición: with, on, in, etc. Nota que otra frase nominal sigue atrás de la preposición), ubica al Sujeto en el tiempo o en el espacio.

Si consideras que hay posiciones dentro de la frase nominal, la primera posición la suelen tomar (porque son elementos opcionales) los predeícticos (o sea las palabras que hablan del todo de algo o de una parte de algo); luego en la segunda posición, aparecen los deícticos que son los artículos (a, an, the), los adjetivos demostrativos (this, these, that, those) y los adjetivos posesivos (its, their); luego en la tercera posición, los adjetivos ordinales o cardinales (first, second, third, two, three). En la cuarta posición aparecen los adjetivos calificativos (important, big, small) y en la quinta los sustantivos usados como adjetivos (los cuales traduciremos después del sustantivo principal anteponiendo de) y finalmente, aparece el sustantivo principal o núcleo de la frase nominal (único elemento que debe aparecer para tener frase nominal). Esta cadena de elementos que precedieron al núcleo se denomina PRE MODIFICADOR.

Detrás del núcleo pueden aparecer las frases con preposición y las cláusulas relativas. Estas pueden ser de dos tipos: completas o reducidas. Las primeras se caracterizan por comenzar con pronombres relativos (who, which, that) y continúan con una frase verbal que modifica al sustantivo núcleo; y la segunda comienza con un verbo terminado en “ing” o ed/3º columna verbo irregular- llamado también pasado participio- con la misma función de la anterior, o sea modifica o dice algo del sustantivo núcleo. Esta cadena de palabras se denomina POS MODIFICADOR.



Veamos ahora un texto para encontrar estos elementos y estas cadenas, sin olvidar que debes usar las estrategias y técnicas que debes haber adquirido en la unidad 1. El texto es un extracto de wikipedia sobre Electricidad.

Electrical energy is energy stored in an electric field or transported by an electric current. Energy is defined as the ability to do work, and electrical energy is simply one of the many types of energy. Examples of electrical energy include the energy that is constantly stored in the Earth's atmosphere, and is partly released during a storm in the form of lightning, also the energy that is stored in the coils of an electrical generator in a power station, and is then transmitted by wires to the consumer; and the energy that is stored in a capacitor, and can be released to drive a current through an electrical circuit.

Te daremos un glosario pequeño para que recurras a tus conocimientos previos, tema, contexto, elementos que deduces por similitud, por usar skimming, por morfología.

Store: almacenar

Work: trabajo

Release: emitir

Thunderstorm: tormenta

Coil: bobina

Wire: líneas, cables

Drive: funcionar

¿Puedes mencionar ahora qué es la energía eléctrica y cuáles sus ejemplos?

Corrobora que son los elementos marcados en rojo y en verde.

Los marcados en rojo son premodificadores, los verdes posmodificadores.

Veamos los premodificadores:

Electrical es adjetivo calificativo.

One of the many es una cadena con predeíctico (one of), artículo (the), cuantificador (many).

A es artículo indefinido,

The es artículo definido.



Los posmodificadores son

Stored in an electric field or transported by an electric current: cláusula relativa reducida.

Of energy: frase con preposición.

That is constantly stored in the Earth's atmosphere: cláusula relativa completa.

in the form of lightning: frase con preposición con núcleo con una nueva frase con preposición.

Y la última, ¿qué es?

Through an electrical circuit.

Si respondiste frase con preposición: GENIAL. ¡ADELANTE!

Ahora debes usar tu conexión a banda ancha y

!A jugar!!! Ingresa a:

<http://www.history.com/interactives/wwii-experience>

Te sugerimos: "Dark Energy".

También puedes traer este material a consulta. Recuerda que como tu profesora estoy a tu disposición para que mejores en la asignatura. Jugar es una forma de hacerlo. Creo que encontrarás muchas frases nominales con frases preposicionales y clausulas relativas.

POSMODIFICADORES DE FRASE NOMINAL

1. Frases con Preposición

La Frase Preposicional se conforma por:

Las frases con preposición aparecen detrás del sustantivo núcleo- o sea a su izquierda. El grupo nominal que le sigue- o sea a la derecha de la preposición, a su vez contiene un sustantivo como núcleo. Este es uno de los recursos más interesantes del idioma, dado que podemos seguir expandiendo con este tipo de frases y otras que se verán luego, las ideas que queremos incluir en una oración.

Analiza y traduce:

The straightforward application of this property allows determining the rotation speed of the motor.

Some properties of the conventional model are presented.



Speed estimation is a widely studied topic in sensorless speed control of electrical drives area.

The machine generates electrical power at a frequency directly related to the shaft speed by some fixed ratio.

One type of effector is usually suitable for a wide range of different jobs at a particular work station.

EJERCITACIÓN

Lee alguno de los textos que figuran a continuación y descubre las frases preposicionales. Subraya la preposición y traduce toda la frase nominal en la que está inserta.

Electricity completely surrounds us -- For most of us, modern life would be impossible without it. Here are just a few examples:

- Throughout your house, you probably find electrical outlets where you can plug in all sorts of electrical appliances.
- Most portable devices contain batteries, which produce varying amounts of electricity depending on their size.
- During a thunderstorm, there are huge bolts of electricity called lightning that shoot down from the sky.
- On a much smaller scale, you can get a shock from static electricity on dry winter days.
- It is easy to create electricity from sunlight using a solar cell; or you can create electricity from the chemical energy in hydrogen and oxygen using a fuel cell.

So what is this mysterious stuff that we call electricity? Where does it come from, and why is it able to do so many different things? The electricity that we get from power outlets and batteries can power all different kinds of devices. The fact is that electricity can be used in a thousand different ways.



2. 1. CLÁUSULAS RELATIVAS

Las cláusulas relativas se construyen casi como oraciones. Su estructura es muy característica y nos permite fácilmente localizar al núcleo de la frase nominal, ya que detrás del mismo aparece un pronombre relativo y se continúa con más información sobre el núcleo mismo. Por ejemplo en el texto ELECTRICITY encontramos subrayada esta oración:

The electricity that we get from power outlets and batteries can power all different kinds of devices.

¿De qué electricidad estamos hablando?

De aquella que se nos provee desde las bocas de electricidad y de las baterías/pilas.

Como se observa se han unido dos oraciones y en una de ellas se ha reemplazado a la palabra electricidad por un pronombre relativo: that. Esto se hace para evitar repetición. Y como se observa esta “casi oración” que se denomina ‘cláusula’ al estar precedida por un pronombre relativo se denomina “relativa”.

Una cláusula relativa dice algo más del sustantivo que está antes, posmodificándolo.

Los pronombres relativos del castellano- que, cual, quien, cuyo, a quien, donde, como y cuando- se corresponden con that, which, who, whose, whom, where, how y when en respectivo orden.

WHO /quien, que se emplea cuando el sustantivo posmodificado se refiere a persona.

THAT /que se usa cuando el mismo se refiere a persona/s o a cosa/s.

WHICH /el/la cual; los/las cuales, se emplea para cosa/s o hecho/s.

WHOSE /cuyo/a; cuyos/as, para referirnos a poseedores.

WHOM / a quien/es, para referirnos a personas aludidas.

WHERE /donde se usa para referirnos a un lugar.

WHEN /cuando, para aclarar tiempo.

WHY /por la cual, por lo que, para referirnos a la razón o motivo de algo.



Ejemplos de cláusulas relativas como posmodificador del sustantivo

- The end effector is the tool which is attached to the mountain surface of the manipulator wrist.
- This work presents, demonstrates and analyzes a property that relates the transient response of stator and rotor currents to the speed of induction motors and its parameters.
- Thomas Edison, a young inventor was the one who began working on his own form of electric light in the 1870s.
- A transducer is a device that converts a signal from one physical form to a corresponding signal having a different physical form.
- One of the two components of the measured signal which is multiplied to yield power, is usually so small that it is negligible.

CLÁUSULAS RELATIVAS REDUCIDAS

Cuando el autor de un texto eligió evitar el uso de pronombres relativo lo hace empleando las relativas reducidas. Estas cláusulas se derivan de su forma completa y se construyen mediante el uso de participio presente o pasado verbal. Se detectan fácilmente en la inflexión verbal: ING o ED. La mayor dificultad radica cuando nos encontramos ante un participio pasado irregular en cuyo caso debemos encontrar el sentido de lo que se esta hablando.

It is the tool (which is attached) to the mountain surface of the manipulator wrist.

It is the tool attached to the mountain surface of the manipulator wrist.

This experiment spawned a variety of halogen lamps for the type of gas (which fills) the interior.

This experiment spawned a variety of halogen lamps for the type of gas filling the interior.

Molecules (which are formed) in this way migrate toward the center of the bulb.

Electrical drives (which contain) a squirrel cage induction motor are widely used in many electrical applications.



A model (which is constructed) using finite elements techniques has been used in for studying iron losses.

A transducer is a device (that converts) a signal from one physical form to a corresponding signal having a different physical form.

The voltage (which is put) into a transformer is either stepped up or stepped down.

The wires (which are wound) in the turbine produce electricity.

EJERCITACIÓN

Lea alguno de los textos que figuran a continuación y descubra las cláusulas relativas completas o reducidas. Subraye los pronombres relativos o participios verbales y traduzca toda la frase nominal en la que está inserta.

Resistance is the opposition to current flow and is measured in Ohms (). Its symbol in mathematical equations is R. To continue with the water analogy, any bend, kink, nozzle or restriction in a water pipe can be considered a resistor. A resistor that can exhibit either no resistance or infinite resistance is called a switch (like a faucet at the sink or a nozzle on the end of a garden hose). A piece of wire or a closed switch should have no resistance (0 ohms). A broken wire or open switch will have infinite resistance (ohms).

ELECTRICAL CIRCUIT

A simple electrical circuit, consisting of a battery, a piece of wire connecting the battery to an on/off switch, an on/off switch, another piece of wire connecting the switch to a light bulb (also known as the load, and another piece of wire connecting the light bulb back to the battery is shown in figure 3. Notice that the switch is shown in the open position. Therefore, there is no complete circuit for the electrons to flow through and the light bulb is not lit. This is called an open circuit.

Lineman's pliers

(US English), also called combination pliers and commonly referred to as Kleins after a brand name, are a type of pliers used by electricians and other tradesmen for gripping small objects, to cut and bend wire and cable, and to hammer other



small tools, such as a chisel or screwdriver, and to hammer various types of hardware, especially staples and small nails. Lineman's pliers have a gripping joint at their snub nose, and cutting edge in their jaw, and insulating handle grips that reduce (but do not eliminate) the risk of electric shock from contact with live wires (versions with properly tested and guaranteed insulation in two colors to make faults visible are also available)

Los Pronombres –puedes consultarlos en la mayoría de los cursos on line gratuitos y en diccionarios y gramáticas del inglés, también-

Como se dijo anteriormente los pronombres van POR EL NOMBRE, o sea en el lugar del sustantivo, lo reemplazan para no repetirlo. Veamos cuales son.

Pronombre personal- sujeto Pron. Personal Objetivo.- objeto Adjetivo

posesivo- premod. Sust. Pron. Posesivo pron. Pron. reflexivo

I Me My Mine myself

You You Your Yours Yourself

He Him His His Himself

She Her Her Her Herself

It It Its Its Itself

We Us Our Ours Ourselves

You Your Your Yours Yourselves

they them their theirs Themselves

Traducción o equivalente en castellano

Pronombre personal- sujeto Pron. Personal Objetivo.- objeto Adjetivo

Posesivo- premod. Sust. Pron. Posesivo- pron. Pron. Reflexivo

Yo A/para mí Mi/s Mío/a/s Yo mismo/a mí/me

Tú A/para tí Tu/s Tuyo/a/s A ti mismo/ a tí/te

Él A/para él Su/s Suyo/s A él mismo/se

Ella A/para ella Su/s Suyo/s A ella misma/ se

Eso A/ para eso Su/s Suyo/s A para sí mismo



Nosotros A/para nosotros Nuestro/a/s Nuestro/a/s A nosotros mismos/
nos

Vosotros A/para vosotros Vuestro/a/s Vuestro/a/s A vosotros mismos/
se

Ellos A/para ellos Sus Suyo/a/s A ellosmismos/se

Otros pronombres que no se basan en las personas de inflexión.
Estos se dividen en indefinidos como por ejemplo: todos, nadie, alguien, alguno, cualquiera, todo, nada, algo, cualquier (cosa); relativos (porque introducen clausulas relativas: quien/es, que, cual/es, a quien/es, Cuyo/s; y los recíprocos: uno a otro, entre ellos, y que muchas veces no traducimos. Pero debes tener MUY EN CUENTA que los pronombres se refieren a cosas, personas, procesos, entidades ya nombrados, y debes ser capaz de rastrear la referencia. Se forman con every, some, any y no en el primer término y body, one, thing en el segundo.

Pronombres indefinidos	- Every	No	Some	Any
Body	everybody	nobody	somebody	Anybody
One	everyone	No one	Someone	Anyone
Thing	everything	nothing	something	anything

Obsérva los pronombres relativos y recíprocos:
Pronombres relativos
Who which that whom whose when where how
Pronombres recíprocos
One....another each other

Ejercicios : Busca más práctica de Frase Nominal en :
<http://www.curso-ingles.com/ejercicios-test-ingles/menu.php>



ADJETIVOS

Los podemos reconocer por sus terminaciones típicas, o bien porque nos cuentan algo del sustantivo. Pueden estar modificados por los adverbios ya que estos últimos nos indicarán los modos de esa característica, por ejemplo: a very tall building. Donde el edificio no solo es alto, es según el adverbio very, muy alto. Para mayor información recurre a los documentos al final o a los hipervínculos:

afijos

grupo nominal

Los adjetivos pueden incluso tener las siguientes terminaciones: -ing, -ed, -en, ejemplos:

New conducting paths: nuevas rutas conectoras

A stressed surface: una superficie bajo tensión

A broken down shaft: un eje roto

Los adjetivos se pueden expresar en tres grados, igualdad, inferioridad y superioridad Este último a su vez se sub divide en COMPARATIVO, y SUPERLATIVO.

IGUALDAD: This circuit is as useful as that.

INFERIORIDAD: This circuit is less useful than that.

COMPARATIVO: This circuit is more useful than that.

SUPERLATIVO: This circuit is the most useful.

Las palabras en **negrita** son las que permiten esta expresión del adjetivo. Pero hay una categoría de adjetivos (los llamados cortos, con una o dos sílabas que en comparativo y superlativo usan sufijos:

Much **simpler** devices are used nowadays.

The **simplest** device in the ... used to be the wheel.

Para los amantes de la música: un momento de relax.

<http://lyrics.astraweb.com/>

Artist: **Black Eyed Peas**

Album: **Behind The Front**



Title: Love Won't Wait

Hook:

I love you love, but I'm thinkin' 'bout leaving

So far you treated me so bad

I love you love, but I'm thinkin' 'bout leaving

So far you treated me so bad

I call my baby to tell her I'm on my way

Call her 'til I pass we going out today

It was a beautiful Sunday

I had plans on going to watchin the matinee

But as soon as I step to the door

She hit me with some stuff that I just couldn't ignore

That she had to up and leave

'Cause I was a fool foolin her on what she need

Check it, yo from my point of view it was kinda whack

She said even when we're reminiscing there's no bringing it back

And for her, it's really beyond that

Talkin about she been through emotional combat

Chorus:

All the years that I been back

You were never around

And now, love won't wait

(It's like that now, oh, it's like that now)

Let's stop all my love to you

Baby, I'm through with you

'Cause now, love won't wait

(It's like that now, oh, it's like that now)

Hook

You, Will, that's kinda whack, I know how you be feelin



¿Podrías distinguir y traducir los elementos subrayados?

Puedes bajar canciones y traducirlas con algún traductor on- line, (como babylon) y verás ¡lo que aprendes!

¿Pudiste darte cuenta de las diferencias entre el lenguaje académico y el informal? Haz una lista de diferencias y mándalas a www.facebook.com para compartir con tus compañeros del curso.

También envía los pronombres de la canción.

Si existieron dudas en la unidad 2 o la anterior; debes recurrir al profesor responsable del curso: recuerda día martes de 10.30 a 12.30 en la cátedra.

A continuación aparece el ejercicio de evaluación personal de la unidad con el que contactarás a tu profesora PERSONALMENTE o le enviarás adjunto a su e- mail.

Te recordamos que es conveniente seguir estos pasos:

- a. Selecciona y copia la ejercitación y el texto.
- b. Pega todo esto en un nuevo documento en algún archivo y carpeta que destines a tal fin.
- c. Resuelve los ejercicios al trabajar en él.
- d. Escribe el email a tu profesora y adjunta el documento que elaboraste en el paso c.

Ejercicio de integración de la unidad 2

Actividades previas a la lectura de la pagina 44. ¡Adelántate y observa el texto para responder!!

1. Responde

- ¿De dónde te parece que viene el texto? ¿Cuál es el propósito del mismo?
- Mira títulos y pautas gráficas tales como números, figuras, fotos, etc. Ahora deduzca para que puede haber sido creado este texto.
- ¿Dónde puede estar inserto este texto?



2. Actividades en Lectura

Lectura del texto: lee siguiendo lo expuesto en los documentos de la unidad 1(velozmente, focalizando, usando conocimientos, cognados, gramática, morfología, contexto, “skimming” y “scanning” del texto).

3. Ejercitación:

3.1. En una nueva aproximación al texto, realice un análisis detallado de los cognados y de su relación con los gráficos. Ahora debes poner en juego tus conocimientos sobre el tema. Realiza lectura veloz de párrafos de inicio y cierre; y responde:

- ¿Puedes contar sobre qué trata el texto?
- ¿Donde hay un listado y porqué?
- ¿Qué son estos procesos?

1.2. Gramática al auxilio

- a. En el primer párrafo hay líneas subrayadas, ¿desde un punto de vista gramatical que son?
- b. Se ha subrayado algo sobre los metales y la convección: ¿podrías analizar gramaticalmente esto?
- c. ¿Cuál es la función de as: comparar o expresar tiempo; o sea: lo traducirías por “mientras” o por “como”?
- d. ¿Qué elemento falta si escribieras la frase nominal completa que inicia el párrafo 7 que tienes allí?
- e. Podrías encontrar 2 adjetivos en grado comparativo tradúcelos y explica que se dice de la radiación.

1.3. Responde:

- ¿Cuál es la conexión entre el sartén y el dibujo 2? ¿De qué proceso se está hablando? ¿Y en el dibujo final?
- ¿Puedes elaborar un esquema sobre el tema leído empleando gráficos de lista, proceso y ciclo de Smart art?
- Resume en castellano lo leído.

4. Actividad pos-lectura



¿Cómo y en qué te ayudó la gramática a leer este texto?

¿Cuánto tiempo demoraste en realizar el práctico?

¿Cómo puedes disminuir este proceso y lograr mayor efectividad?

¿Crees que el texto podría haber incluido otra o mejor información, Porqué?

Heat Energy

Heat is a form of energy. We use it for a lot of things, like warming our homes and cooking our food.

Heat energy moves in three ways:

1. Conduction
2. Convection
3. Radiation

Conduction occurs when energy is passed directly from one item to another. If you stirred a pan of soup on the stove with a metal spoon, the spoon will heat up. The heat is being conducted from the hot area of the soup to the colder area of spoon.

Metals are excellent conductors of heat energy. Wood or plastics are not. These "bad" conductors are called insulators. That's why a pan is usually made of metal while the handle is made of a strong plastic.

Convection is the movement of gases or liquids from a cooler spot to a warmer spot. If a soup pan is made of glass, we could see the movement of convection currents in the pan. The warmer soup moves up from the heated area at the bottom of the pan to the top where it is cooler. The cooler soup then moves to take the warmer soup's place. The movement is in a circular pattern within the pan (see picture above).

The wind we feel outside is often the result of convection currents. You can understand this by the winds you feel near an ocean. Warm air is lighter than cold air and so it rises. During the daytime, cool air over water moves to replace the air rising up as the land warms the air over it. During the nighttime, the directions change -- the surface of the water is sometimes warmer and the land is cooler.



Radiation is the final form of movement of heat energy. The sun's light and heat cannot reach us by conduction or convection because space is almost completely empty. There is nothing to transfer the energy from the sun to the earth.

The sun's rays travel in straight lines called heat rays. When it moves that way, it is called radiation.

When sunlight hits the earth, its radiation is absorbed or reflected. Darker surfaces absorb more of the radiation and lighter surfaces reflect the radiation. So you would be cooler if you wear light or white clothes in the summer.

Resumen de la unidad

La unidad 2 se centró en la frase nominal y sus elementos.

Descubrimos su importancia ya que la FN constituye el sujeto, el objeto y el elemento final de las frases con preposición inicial de lo que se dice en un texto. Hemos visto que hay diferentes modos de pluralizar sustantivos; como así también de modificarlos.

Así también analizamos los modificadores del núcleo del sustantivo en estas cadenas llamadas pre y pos modificador; y explicamos las formas de comparación y reemplazo de sustantivos por pronombres dando un listado de formas posibles de acuerdo con la función.

Es necesario que elabores un esquema o ficha para que retengas esta información. Finalmente te pedimos que notes el avance sobre largo y densidad de los textos que se van trabajando para reflexionar sobre cómo vas construyendo este camino virtual. El último texto se extrajo de:

<http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter01.html>

Puedes también ampliar la información consultando los sitios siguientes:

powermin.nic.in/kids/types_of_energy.htm

www.zephyrus.co.uk/energy2.htm

www.fi.edu/guide/hughes/energytypes10.html

PREVIEW – de las próximas unidades-

Nos concentraremos en la frase verbal o sea que el eje de estudio serán Verbos



y Adverbios. Analizaremos que implica un verbo expresado en inglés en Infinitivo, Pretérito o Pasado, Participio Presente o Gerundio. Consideraremos porqué es importante distinguir si son regulares o irregulares. Analizaremos las tipologías verbales y estudiaremos los tiempos verbales a fin de recurrir a su auxilio en la comprensión lectora. Recordaremos que existen 3 tipos de verbos, entre ellos nos detendremos en los auxiliares para confirmar su incidencia en la formación de los tiempos verbales; y constataremos diferencias semánticas de los denominados verbos modales.

En cuarto lugar, aparecerán construcciones especiales, tales como la voz pasiva, las cláusulas condicionales y las construcciones invertidas con y sin gerundio verbal.

Finalmente veremos cómo los adverbios modifican a verbos y oraciones completas; y comprenderemos su ubicación entre Frases verbales a diferentes niveles

¡ADELANTE CON LA UNIDAD DE FRASE VERBAL! Envía un email a la dirección del profesor responsable del curso con el ejercicio integrador recortado, resuelto y adjuntado al mismo a: claplagne@unsj.edu.ar

Unit 3

Objetivos específicos de la Unidad:

- Reconocer las características de las frases verbales.
- Entender el contexto y la gramática como auxiliares de su comprensión.
- Distinguir la estructura de la frase verbal y las funciones de las palabras en ellas.
- Reconocer algunos elementos textuales para predecir ideas.
- Demostrar comprensión lectora de los distintos textos elegidos en esta unidad mediante diversas técnicas como las ya usadas en las unidades previas, o sea reciclando conocimientos adquiridos.
- Utilizar apropiadamente el diccionario (ante necesidad puntual de traducción de verbos y verbos en frase).



Contenidos

La frase verbal. Análisis e interpretación de sus componentes. Modos de distinción del verbo. Afijos. Verbos “be” y “have”. Paradigma. Tiempos presente y pasado. Diferentes valores semánticos para su interpretación. El imperativo. Forma afirmativa y negativa. Tiempos continuos, simples y perfectos en presente, pasado y futuro.

Voz pasiva. Presente, pasado y futuro. Con y sin complemento. Su equivalente en español.

Verbos Modales. May, must, can, etc. Construcciones activa y pasiva.

Clausulas condicionales. Tipos cero, uno, dos, tres; otros casos.

La forma “-ing”. Funciones y significado.

DESARROLLO DE CONTENIDOS

FRASE VERBAL

Es una palabra o grupo de ellas en el cual la más importante es un VERBO el que expresa la acción o estado de los sujetos oracionales.

ASPECTOS GRAMATICALES DEL VERBO

Al buscar un verbo en el diccionario los encontraremos divididos en categorías: 1º nos dirá si son regulares o irregulares, o sea si llevan el sufijo de inflexión ed como característica de la 2º y 3º columna o del pretérito pasado o participio presente. Recordemos que a diferencia de todas la posibilidades de terminación de verbos en español; en inglés, los verbos se expresan en: Infinitivos 1º, Pasado 2º, Participios Presente 3º y Gerundios 4º.

El diccionario o cualquier gramática de la lengua nos dirá que hay tres tipos de verbos: (en cuanto a la relación que tengan con la organización sintáctica y a su relación con el contenido semántico- significado-). Estos son los auxiliares (de poco significado pero que definen los tiempos verbales); los principales (que tienen significado y casi nunca están solos- excepto en afirmativo del presente y el pasado simple- porque deben definir el tiempo a través de los auxiliares) y los modales (que tienen significado pero no precisan auxiliares para demostrar su



tiempo verbal).

Verbos be/ have: retrocede a página 33.

Afijos: clickéa en hipervínculo afijos

TIEMPOS VERBALES-VERB TENSES

Present tenses- Tiempos verbales del presente.

1. Simple Present tense- Presente simple. Este es un tiempo verbal que se utiliza para expresar acciones que tienen lugar en el presente y con una frecuencia determinada, es decir, cada día, cada mañana, etc.

Ej.: John repairs his car engine every 2 months. (Juan arregla el motor de su coche cada 2 meses).

Forma negativa del Simple Present: Sujeto+Do not o don't/does not o doesn't +verbo de acción en infinitivo+ Complementos.

Ej.: John does not/doesn't repair his car engine.....

Forma interrogativa del Simple Present: Do/does+ sujeto+ verbo de la acción en infinitivo+ Complementos.

Ej.: Does John repair his car engine.....?

Para la negación y la interrogación de las frases con este tiempo verbal, necesitamos el verbo auxiliar do/does.

2. Present Continuous/Progressive tense- Presente Continuo: Es un tiempo verbal que se utiliza para expresar acciones que tienen lugar en el presente, en el mismo momento en el que se está enunciando la frase. El Present Continuous se forma con el presente del verbo (to) be más el verbo de la acción en gerundio (Infinitivo+-ing).



Ej.: John is repairing his car engine right now. (John está arreglando el motor de su auto ahora mismo).

Forma negativa del Present Continuous/Progressive: Sujeto+is/are+not+verbo de la acción en gerundio+ Complementos.

Ej: John is not/isn't repairing his car engine right now.

Forma interrogativa del Present Continuous/Progressive: Is/are+ Sujeto+ Verbo de la acción en gerundio+ Complementos.

Past tenses-Tiempos verbales del pasado.

3. Simple Past tense- Pasado simple: Es un tiempo verbal que se utiliza para expresar acciones que tuvieron lugar en el pasado, y de modo definitivo.

Ej.: John repaired his car engine yesterday evening. (John arregló el motor de su auto ayer por la tarde).

Para construir las formas negativa e interrogativa del Simple Past, necesitamos la ayuda del verbo auxiliar DID.

Forma negativa del Simple Past: Sujeto+ DID not/didn't+ Verbo de la acción en infinitivo+Complementos.

Ej.: John didn't repair his car engine yesterday evening.

Forma interrogativa del Simple Past: DID+ Sujeto+ verbo de la acción en infinitivo+ Complementos.



Did John repair his car engine yesterday evening?

En inglés, hay dos tipos de verbos según como tomen el pasado simple: el regular o el irregular. Los verbos regulares forman el Simple Past añadiendo el sufijo -ed al infinitivo y los verbos irregulares forman su Simple Past sin seguir ninguna regla.

Un ejemplo de Simple Past regular es el del verbo (to) repair= (arreglar), cuyo Simple Past es repaired y un ejemplo de verbo irregular es el de (to) break= (romper) , cuyo Simple Past es broke.

4. Past Continuous/Progressive Tense- Pasado continuo: Es un tiempo verbal en el que se expresan acciones que tuvieron lugar en el pasado, pero durante un período continuo de tiempo. Este tiempo verbal se forma con el pasado del verbo (to) be (was o were)+ el verbo de la acción en gerundio (infinitivo+-ing).

Ej: John was repairing his car engine at eight o'clock last night. (John estaba arreglando el motor de su coche a las ocho ayer por la noche).

Forma negativa del Past Continuous/Progressive: Sujeto+ Was not o wasn't/were not o weren't+ Verbo de la acción en gerundio+ Complementos.

Ej.: John was not/wasn't repairing his car engine at eight o'clock last night.

Forma interrogativa del Past Continuous/Progressive: Was/were+Sujeto+Verbo de la acción en gerundio+ Complementos?.

Ej.: Was John repairing his car engine at eight o'clock last night?



5. Present Perfect tense- Presente Perfecto: Es un tiempo verbal que se utiliza para expresar acciones que han tenido lugar en el pasado, pero en un pasado muy reciente o que llegan hasta el momento presente. Este tiempo verbal se forma con el presente del auxiliar have, has + el participio del verbo de la acción: Regular (Infinitivo+ed) o Irregular (tercera columna de la lista de verbos irregulares).

Ej.: John has repaired his car engine this morning. (John ha arreglado el motor de su coche esta mañana).

Forma negativa del Present Perfect Tense: Sujeto+ has not o hasn't /have not o haven't + Verbo de la acción en participio+ Complementos.

Ej.: John has not/ hasn't repaired his car engine this morning.

Forma interrogativa del Present Perfect Tense: Has/Have+ Sujeto+ Verbo de la acción en participio+ Complementos.

Ej.: Has John repaired his car engine this morning?

6. Past perfect tense-Pretérito pluscuamperfecto: Es un tiempo verbal que expresa acciones que han tenido lugar en el pasado, pero en un pasado menos reciente que el que se expresa en el Present Perfect. Es lo que se denomina el pasado del pasado (past in the past) ya que la acción sucedió antes que otra acción en pasado. Se forma con el auxiliar had + el participio del verbo de la acción: Regular (Infinitivo+ed) o Irregular (tercera columna de la lista de verbos irregulares).

Ej: John had repaired his car engine at two in the afternoon. (John había arreglado el motor de su coche a las dos de la tarde).



Forma negativa del Past Perfect Tense: Sujeto+ had not/hadn't+ Verbo de la acción en participio+ Complementos.

Ej.: John had not/hadn't repaired his car engine at two in the afternoon.

Forma interrogativa del Past Perfect Tense: Had+ Sujeto+ Verbo de la acción en participio+ Complementos.

Future tenses- Tiempos verbales de futuro

7. Simple Future- Futuro simple: Es un tiempo verbal que se utiliza para expresar acciones que tendrán lugar en un futuro, sin importar excesivamente el momento. Se forma con la auxiliar will+ infinitivo del verbo.

Ej.: John will repair his car engine tomorrow. (John arreglará el motor de su coche mañana).

Forma negativa del Simple Future: Sujeto+ will not/won't+ Verbo de la acción en infinitivo+ Complementos.

Ej.: John will not/ won't repair his car engine tomorrow.

Forma interrogativa del Simple Future: Will+ Sujeto+ Verbo de la acción en infinitivo+ Complementos.

Ej.: Will John repair his car engine tomorrow?

8. Immediate Future- o Futuro Inmediato: Es un tiempo verbal que se utiliza para expresar acciones que van a tener lugar en el futuro, pero se trata de un futuro muy cercano al momento en el que se habla. Se forma con el auxiliar to be en presente (is o are), seguido de GOING TO+ el infinitivo del verbo de la acción.



Ej.: John is going to repair his car engine tonight. (John va a arreglar el motor de su coche esta noche).

Forma negativa del Near Future: Sujeto+ is not o isn't/ are not o aren't+ Going to+ Verbo de la acción en infinitivo+ Complementos.

Ej.: John is not/isn't going to repair his car engine tonight.

Forma interrogativa del Near Future: Is/are+ Sujeto+ Going to+ Verbo de la acción en infinitivo+ Complementos?.

Ej.: Is John going to repair his car engine tonight?

Además de estos tiempos verbales básicos, existen otros compuestos a partir de estos que ya hemos visto, que irás conociendo a medida que vayas avanzando en tu conocimiento del inglés.

Después de este breve apunte sobre los tiempos verbales, te facilitamos unos ejercicios para que compruebes si has comprendido el apartado anterior.

MECHANICS

Mechanics is the study of the way matter and forces interact with each other. Here we are concerned with rigid macroscopic bodies, i.e., bodies that you can easily see, do not bend, and are in the solid state.

Statics is a field within mechanics which concerns itself with forces when no change in momentum occurs.

Dynamics is a field concerned with forces and matter when a change in momentum does occur.

Kinematics is a study of motion without regard to the forces present. It is simply a mathematical way to describe motion.



Popular Mechanics is an American magazine devoted to science and technology. It was first published January 11, 1902 by H. H. Windsor, and the Hearst Corporation has owned since 1958. There are nine international editions, including a Latin American version that has been published for decades and a newer South African edition.

Popular Mechanics features regular sections on automotive, home, outdoors, science, and technology topics. A recurring column is "Jay Leno's Garage" featuring observations by the famed late-night talk show host and vehicle enthusiast.

Some chief competitors of Popular Mechanics are Popular Science, Wired, and Men's Journal

The March 2005 issue of Popular Mechanics published an article debunking some of the 9/11 conspiracy theories.[3]

Popular Mechanics is a subsidiary of the Hearst Corporation, which also has an ownership stake in the History Channel.

- ¿Puedes decir en qué tiempo están las palabras marcadas en negrita?
- ¿Y en qué tiempo están los verbos destacados con diferentes colores?
- ¿Y los subrayados?

¿Puedes decir a que se refiere el color azul/celeste?

EL IMPERATIVO

El Imperativo se forma con infinitivo verbal (verbo sin TO), y se usa para dar instrucciones:

How to adjust a gear on a bike.

Observa el video clickeando en esta dirección y luego lee el texto siguiente

http://www.youtube.com/watch?v=SjJfKO_tAo0

How to Adjust Gears on a Mountain Bike

Shifting problems are common during mountain biking. You may experience problems like undershifting (bike won't shift into gear), sluggish shifting or overshifting (bike skips a gear). If you experience some of these common



problems, you will need to adjust your gears. While you don't need to adjust on the trail, you should adjust the gears before your next ride.

Instructions

Step 1

Get a bike stand or hang bike up on hooks for easiest repair.

Step 2

Make sure your limits screws are adjusted properly. You'll need to set the high and low limits on your front derailleur. Look at the front derailleur. You'll see 2 small screws side-by-side, ideally labeled "H" for High limit and "L" for Low limit. No labels? The one closest to the frame should be the Low limit. If in doubt, shift to low (smallest) gear and try each screw. The one that moves the derailleur in relation to the low gear is the winner.

Step 3

Using the left shifter, shift down to the lowest (smallest) front gear. If you experience overshift, where the chain moves past the low gear onto the frame tighten (turn right) the "L" screw with a screwdriver

Step 4

Shift to highest (largest) front gear and repeat procedure in Step 3 using the "H" screw.

Step 5

Make sure that shifting is smooth between gears. Use barrel adjuster on top of cable next to shifter to tighten cable by turning counter-clockwise or loosen turning clockwise.

Step 6

Seek additional repair. If your gears still don't shift smoothly after adjusting cable and high/low limits, you may have a larger problem such as faulty shifting cables that need to be replaced. Bring bike to shop for service or refer to a more detailed repair manual for additional troubleshooting.

Step 7

Lube your chain for the most fluid shifting performance and hit the trail!



¿Te diste cuenta que el negativo se forma agregando Do not (Don't) delante del verbo?

Traduce el texto anterior. Lista los pasos.

Los verbos Let o Allow ... to seguidos del sustantivo o pronombre a quien se le da la orden, son especiales y se traducen por Haga que ... y se llaman imperativos indirectos.

Revisa el ejemplo de la página 34, donde se dice:

let the water cool off with the balloon covering the opening.

Pero si LET va con el verbo BE, se traduce SEA.

Let R be the radius of the circle. Sea/Siendo R el radio del círculo.

Finalmente, cuando LET va seguido de US o su forma apocopada 's, se traduce como: Verbo en primera persona del plural:

Let's hook the bike up. Enganchemos la bici.

FORMAS –ING

Además de funcionar como verbos principales (de Acción) en los Tiempos Continuos, los verbos terminados en –ING pueden funcionar de modos diversos (adjetivos, adverbiales y otros) en varios lugares en una oración. O sea que el significado y la traducción correspondiente se determinan en base a nuestra habilidad de detectar la función gramatical que posea. Se pueden listar 8 casos.

Caso 1 Como adjetivo – lo detectamos porque forma parte de la frase nominal y tiene al lado o cerca a un sustantivo núcleo, lo traduciremos por sustantivo o adjetivo, según corresponda:

Grinding machine: máquina esmeriladora

Engineering problems: problemas de Ingeniería

Driving belt: correa de transmisión.

Caso 2 Como Sustantivo: lo detectamos porque funciona como núcleo de una frase nominal:

The drilling of the wall: la perforación de la pared

Caso 3 Cuando se encuentra atrás de preposición: (ver listado de preposiciones en [hipervínculo el grupo nominal](#)) en este caso debemos emplear sentido común



y traducir el verbo en gerundio por infinitivo o gerundio en español y traducir la preposición cuando corresponda 8 o sea no perder de vista que lo importante es respetar la idea.

Before cooling: antes de refrigerar

After assembling: después de ensamblar

On/ In assembling: al ensamblar /cuando se ensambla.....

Caso 4 Como verbo de tiempos continuos precedido por alguna forma del verbo to be (be, am, is, are, was, were, been, being)

Workmen are assembling the joints.: Los obreros están ensamblando las juntas.

Caso 5 Cuando es precedido por WHEN, y se traduce: Cuando se + verbo en presente.

When adjusting the gears: Cuando se ajustan los cambios

Caso 6 Cuando forma parte de frase nominal en posición de clausula relativa reducida (detrás del sustantivo núcleo) y se traduce como verbo conjugado en presente reponiendo el pronombre relativo en castellano "que".

The metal joints expanding due to the excessive heat...: el metal de las juntas se dilata debido al calor excesivo

Caso 7 Cuando aparece atrás de un verbo y se traduce como infinitivo pudiendo agregarse preposición o no.

The layout of the publication "Popular Mechanics" was well-planned, maximizing the reading pleasure: El diseño de la publicación "Mecánica Popular" estaba bien planeado maximizando el placer de la lectura.

The fuel stops burning in the chamber: El combustible deja de consumirse en la cámara.

Caso 8 Cuando hay 2 oraciones con el mismo sujeto o sujetos conectados semánticamente que se unen mediante la clausula final con verbo en gerundio "ing", se suele traducir la clausula final al comienzo.

Fractography is widely used with fracture mechanics understanding the causes of failures and also verifying predictions: Al comprender las causas de las fallas y al verificar las predicciones teóricas, la Fractografía se usa ampliamente en Mecánica de Fractura.



¿Puedes traducir estas oraciones y decir en qué caso están?

- o Fracture mechanics is the field of mechanics concerned with the Engineering studies of the formation of cracks in materials.
- o It uses methods of analytical solid mechanics to calculate the driving force on a crack and those of experimental solid mechanics to characterize the material's resistance to fracture.
- o When a resultant force acts on a body, acceleration is produced, its value depending on the mass of the body.
- o When a force is applied to the edge of a door it will turn, the hinge forming a fulcrum for the door.
- o The starter motor is switched off, the engine accelerating under its own power.
- o The human forearm is a lever, the effort being provided by the muscle joining the upper arm to the forearm.
- o In modern materials science, fracture mechanics is an important tool in improving the mechanical performance of materials and components.

VOZ PASIVA Y ACTIVA DE VERBOS

Early life

Henry Ford was one of eight children of William and Mary Ford, and lived on the family farm near Dearborn, Michigan. Ford attended a one-room school for eight years when he was not helping his father with the harvest. At age 16 he walked to Detroit to find work in its machine shops. After three years, during which he came in contact with the internal-combustion engine for the first time, he returned to the farm, where he worked part-time for the Westinghouse Engine Company and eventually he built a small "farm locomotive," a tractor that used an old mowing machine for its chassis and a homemade steam engine for power.

Observas que el actor de las acciones de esta biografía es Henry Ford: LOS VERBOS ESTÁN EN VOZ ACTIVA. Decimos que es activa porque quien ejecuta la acción es el sujeto de la oración. En cambio, se dice que una oración está en



VOZ PASIVA cuando la significación del verbo es recibida por la persona a quien se refiere:

Every Ford engine long block is assembled with only the highest quality name brand components.

Every engine is tested to eliminate problems prior to actual engine installation.

<http://www.roadmasterfordengines.com/engines/index.php>

La Pasiva se forma con el auxiliar to be (en alguna de sus formas) y el participio pasado (3º columna o ed si es regular) del verbo que se conjuga.

MODELO DE VERBO EN VOZ PASIVA

TO BE checked = SER revisado

PRESENTE

It is checked, es revisado

PRESENTE PERFECTO

It has been checked, ha sido revisado

PASADO

It was checked, fué revisado

FUTURO

It will be checked, sera revisado

CLAUSULAS CONDICIONALES

<http://www.curso-ingles.com/gramatica-inglesa/condic.php>

www.theyellowpencil.com/gramacondicionales.html

Los "condicionales" son ciertas estructuras del inglés en las cuales, si cierta condición, situación o circunstancia es verdadera, entonces sucede un resultado específico. Aquí veremos varios tipos usuales de "condicionales"

Zero Conditional - (Type Zero) - Situación siempre verdadera If you freeze water, it turns into ice.



First Conditional - (Type I) - Situación real o posible If it rains today, It'll be colder.
Second Conditional - (Type II) - Situación hipotética If you applied x force, It would move.
Third Conditional - (Type III) - Situación hipotética del pasado If the shaft had broken down, the vehicle wouldn't have kept moving.

Otros casos:

Conditional: wish + past simple- Deseo sobre una situación irreal I wish I were more scientific in my research (but I am not)

Conditional: wish + past perfect - Deseo sobre el pasado I wish I had learned more English when I was younger (but I didn't)

Conditional: wish + would - Expresando desagrado o irritación I wish the vehicle would consume less fuel.

Palabras /CONJUNCIONES para expresar condiciones: unless, provided, if, whether ...

You won't pass the exam unless you study harder

Inversión de condicionales: Se cambia la expresión de condición efecto para reforzar la atención del lector en la consecuencia:

Should it consume less fuel, it will sell better. (1^o type).

Were an engine dc, it would run 4 strokes. (2^o type).

Had they changed it for the right spark plug, it would have worked.

Ejercicio:

¿Puedes marcar cuáles son las cláusulas condicionales de este texto subrayándolas?

¿Puedes marcar cuáles son las frases verbales en voz pasiva coloreándolas en violeta?

Esta información fue extraída de :

http://www.sciencedaily.com/videos/2007/0507-bringing_sunlight_inside.htm



Photovoltaic panels have a new design: concentric circles that focus the sun's rays on miniaturized modules. Should the panels automatically sense sunlight and turn towards it also makes these high-tech solar cells more efficient.

Solar energy technology is advancing daily. Now, if a new, high-tech system works to efficiently harness the power of the sun and it will drastically reduce harmful carbon dioxide emissions.

Today, there are more than 76 million residential buildings and nearly 5 million commercial buildings in the United States. If they were combined, they would use two-thirds of all electricity consumed in the United States and produce 35 percent of all carbon dioxide emissions.

Anna Dyson, an architectural scientist from Rensselaer Polytechnic Institute in Troy, New York, is leading the way to make solar energy a real alternative to pollution-emitting fossil fuels. Her system contains rows of thin lenses that track the sun's movement. Sunlight floods each lens and is focused onto a postage-stamp sized, high-tech solar cell. Dyson says, "If what we want to do now had been already achieved, they would have captured and transferred that energy for usable means."

Cuenta brevemente de qué trata el texto y traduce los cuatro casos de "Conditional Clauses" y las frases pasivas detectando tiempo.

¿QUÉ SON LOS MODALES?

Son verbos especiales que se comportan de modo diferente a otros verbos. No agregan "s" en 3º persona singular, no se usan en pasado o futuro pues ellos lo indican, no llevan verbos con to infinitivo y siempre preceden a infinitivos puro; o sea, resumiendo: tienen significado y se comportan como auxiliares gramaticales (forman negativo con NOT al final o se anteponen a sujetos para interrogar).

Este es un listado de Verdaderos Modales.

Los modales que se refieren a Poder son:

- Can, Could, May y Might.



El primero es poder presente y el segundo pasado. Si indican (Can y Could) permiso el primero es más informal que el segundo.

Los dos últimos (May y Might) se refieren a probabilidad de ocurrencia de un evento siendo una probabilidad expresada con May más segura que con Might.

Los modales que se refieren a obligación son:

- Must, Ought to, Have to y Should

Este listado está graduado con respecto al “Deber” desde una imposición originada en lo más externo y obligatorio a lo más recomendable. En este listado Have to aparece en color rojo para indicar que NO es modal pero que se asocia a la obligación.

Should significa debería y más que una obligación es una recomendación.

En cuanto a posibilidad de un suceso a futuro se mencionan: en una escala de seguridad mayor a menor:

- Will, Shall, Would.

Estos últimos pertenecen a la categoría de auxiliares ya que no tienen significado.

A continuación se te indican otras formas que suelen estar asociadas al tema de modalidad verbal (verbos similares a los modales porque expresan alguna función: obligación, suposición, permiso, etc.) pero que son verbos principales.

Otros verbos asociados a Modalidad son had better, have to, have got to, be able to y be supposed to.

had better: se traduce por Mejor que

have to y have got to: se traducen por Tener que

be able to: se traduce por Ser capaz de

be supposed/ expected to: se traducen por Se supone que y Se espera que

need to: se traduce por Necesitar que

Observación: La traducción del inglés al español, "puede que" o "podría", dependerá del contexto de la oración. Para más ejercitación o explicación, te sugerimos visites los sitios siguientes. Pero recuerda que a los fines de la lectura



lo esencial es que encuentres el significado y la idea de lo que los modales expresan.

<http://elblogdelingles.blogspot.com/2006/05/lesson-19-should-modal-verbs-iii.html>

<http://www.aulafacil.com/CursoIngles/Clase45.htm>

<http://www.englishpage.com/modals/should.html>

<http://www.inglesmundial.com/B12/grammar.htm>

Ejercitación:

Primero traduce las frases verbales y nominales marcadas en negrita.

- **Heavy duty electric punching machine Super 6000**
Heavy duty electric punching machine ...We can also supply comb binding machine ,wire binding machine ,spiral binding machine ,Punching ...perfect binding machine and creasing machine
- **Heavy Duty Lathe Machine (CW SERIES) [2010-07-26]**
The top slides can be operated ... the machines may be used for drilling,...The various ferrous and non-ferrous metals parts may be turned through the heavy cutting by carbon alloy tools.
- **CNC Heavy-Duty Arc Bending Machine (KS-SW133) [2010-07-29]**
CNC arc bending machine. ...Heavy-duty hydraulic arc bending machine is the most advanced equipment in the world at present. ... two side rollers can be respectively adjusted by hydraulic system of ... must be operated by skilled workers.

Ahora traduce todas las frases verbales que están subrayadas en este aviso comercial de herramientas y máquinas que se fabrican en la empresa Press Brake. ¿Podrás expresar cual/es son los beneficios al comprar a esta empresa? ¿Podrás decirme si crees que esto es así, cómo lo sabes? Puedes entrar al sitio y ampliar antes de responder.



www.us.trumpf.com/...tools/.../press-brakes/trubend-...

Benefits Of Purchasing From Press Brake Tool & Supply

PBTSI tooling meets the highest quality standards in all aspects. We work with the industries best and most experienced engineers to assure you a “first hit” quality part. We can serve your order in the day. You must only have a current bank account in one of our retailers’ area. You will be supposed to check as a client first. In the first invoice you should better include At PBTSI standard tools, whether American or European Amada may be delivered from stock.

ADVERBIOS

Los adverbios son palabras, frases o expresiones que describen, amplían, caracterizan verbos, adjetivos u otros adverbios. Pueden encontrarse en distintas posiciones dentro de la oración. Los adverbios suelen clasificarse en adverbios de tiempo, frecuencia, lugar, modo, cantidad, razón, consecuencia, condición, etc. O sea, harán referencia al contenido semántico (significado al que aluden). Los más comunes son los indicadores de tiempo y lugar que responden a las preguntas CUÁNDO Y DÓNDE. Cuando un adverbio modifica a una oración, se lo denomina: adverbial.

Unluckily, the factory broke down last month: Desafortunadamente, la fábrica quebró el mes pasado.

Posición de adverbios

Los adverbios de modo aparecen en posición final generalmente atrás del objeto de la frase verbal. Algunos de ellos son: slowly, carefully, under necessary precautions...

The study has been designed carefully. El estudio ha sido diseñado cuidadosamente.

Los adverbios de lugar también tienen posición final. Algunos de ellos son here, there, in the lab, at work, in the factory, off the power stations



Los adverbios de tiempo se ubican al final de la oración o bien al principio de la misma para no darle una importancia mayor al tiempo en que algo ocurrió. Algunos de ellos son: yesterday, then, in 1978, in the future, recently,

Los adverbios de frecuencia se ubican directamente atrás del verbo to be y delante de los demás verbos, aunque si hay auxiliares en la frase verbal pueden aparecer entre auxiliar y verbo principal. Los más comunes son: never, always, generally, often,

PHRASAL VERBS O VERBOS FRASALES

Son palabras conjuntas que describen una sola acción mediante dos o más palabras y que constituyen una unidad gramatical y semántica. Están constituidos por un verbo y una partícula adverbial que detectarás como preposición.

Ej: The engine broke down in the middle of the journey. El motor se descompuso en la mitad del viaje.

Algunas preposiciones que se adjuntan a verbos para conformar un “phrasal Ver”: up, down, in, on, out, for, back, away, off, over, after, about, behind.

Recuerda que son importantes por dos motivos: 1. Hay muchos en el uso diario y académico del inglés. 2. Al buscarlos en el diccionario debes dirigirte hasta la acepción correcta.

Si existieron dudas en la unidad 3 o las anteriores y aún no has concurrido a ver al profesor responsable del curso: recuerda que estoy disponible los días martes de 10.30 a 12.30 en la cátedra.

Antes de ingresar al ejercicio final te sugerimos que practiques con el texto siguiente detectando que indica cada elemento subrayado y dando el equivalente en castellano. Se ha considerado toda la gramática vista hasta el momento. Trabaja con el material de consulta así, estudias, repasas y refuerzas integrando los contenidos. Puedes subirlo una vez resuelto a tu cuenta de facebook, así tus compañeros lo comentan como así también, enviarlo por mail a la profesora para su corrección. Por ejemplo la frase subrayada con doble línea



es una FN; en ella “figures” es el núcleo y los demás sustantivos son premodificadores como adjetivos; se traduce por: Las cifras record (más altas) de ventas de autos.

Learn how to become a Car Mechanic

Record car sales figures – nearly a million each year in Australia alone – have opened up a raft of job opportunities in the automotive repair industry. The Cengage Education Fundamentals of Automotive Mechanics course introduces students to the essential workings of the automobile – engine and drivetrain plus electrical, electronic, suspension and braking systems. You’ll learn about essential tools, instruments and testing gear used in car repair and maintenance, as well as basic customer service principles. The course is a vital starting point for those looking to a career in the auto industry. It’s also useful for those looking to save money by working on their car at home.

On completion of your course:

Upon completion of this course you will be awarded a Cengage Education Fundamentals of Automotive Mechanics Certificate.

Key areas of learning:

- The motor car
- Automotive publications and definitions
- Practical automotive maths
- The metric system
- Fasteners, wrenches, precision tools and others
- Power tools and equipment workshop safety
- Using callipers, micrometers and feeler gauges
- Automotive measuring instruments
- Modern test equipment
- Gaskets, antifriction, bearings & lubrication systems
- Building an engine and engine classifications
- Engine performance and fundamentals
- Principals of lubrication



- High performance automotive engines
- The cooling system
- Future automotive systems
- Fuels, fuel supply systems and carburettors
- Ignition and wiring
- Fuel injection and exhaust systems
- Alternate fuels and dual fuel conversions
- Diesel engine operation
- Clutches and transmission
- Suspension, steering and wheel alignment
- Tyres, wheels and brakes
- Electrical accessories
- Automotive electricity
- Electronic sensors and computer systems
- Customer relations

A continuación aparece el ejercicio de evaluación personal de la unidad con el que contactarás a tu profesora **PERSONALMENTE** o le enviarás adjunto a su e-mail.

Te recordamos que es conveniente seguir estos pasos:

- a. Selecciona y copia la ejercitación y el texto.
- b. Pega todo esto en un nuevo documento en algún archivo y carpeta que destines a tal fin.
- c. Resuelve los ejercicios al trabajar en él.
- d. Escribe el email a tu profesora y adjunta el documento que elaboraste en el paso c.

Ejercicio de integración de la unidad 3

Actividades previas a la lectura de la pagina 65. ¡Adelántate y observa el título para poner en juego tu conocimiento previo!!



2. Actividades en Lectura

Utiliza todos los recursos, estrategias y técnicas para comprender mientras lees y relees el texto. Recuerda que estás integrando todos los conocimientos con una mente activa que enfrenta el desafío con confianza y con la posibilidad de revisar los contenidos de estas unidades, PERO RECUERDA QUE DEBES ANOTAR LO QUE NO APRENDISTE BIEN.

3. Ejercitación:

A CONTINUACIÓN TE PROPONEMOS UN EJERCICIO DONDE DEBES USAR VARIOS ICONOS DE LA BARRA DE HERRAMIENTAS:

1. Recorta al menos 5 frases verbales y señala si están en voz activa o pasiva.
2. Copia y traduce 3 frases nominales con posmodificador.
3. Pega en otra fuente un modal que reemplace a 2 de los que aparecen en el texto.
4. Subraya 2 adverbios de modo.
5. Cambia el estilo a 4 adverbios de tiempo.
6. Agranda las fuentes de los pre modificadores de 3 frases nominales.
7. Colorea los nombres más importantes de los científicos que contribuyeron a la Mecánica Clásica.
8. Disminuye la fuente de 1 adjetivo en grado comparativo.
9. Resalta el texto que expresa la contribución principal de cada científico mencionado.
10. Elabora una tabla cuyas columnas sean: tiempo, científico, contribución a la disciplina.

FINALMENTE TRADUCE EL TEXTO

4. Actividad pos-lectura

¿Cómo y en qué te ayudó la gramática a leer este texto?

¿Cuáles fueron los conceptos gramaticales que más difíciles te resultaron?

¿Qué vocablos te fueron difíciles de comprender? ¿Porqué?



¿Cuánto tiempo demoraste en realizar el práctico? ¿Cómo puedes disminuir este proceso y lograr mayor efectividad?

HISTORY OF CLASSICAL MECHANICS

Aristotle believed in logic and observation but it would be more than a thousand years before Francis Bacon would first develop the scientific method of experimentation, which he called a vexation of nature. Aristotle saw a distinction between "natural motion" and "forced motion", and he believed that in a hypothetical vacuum, there would be no reason for a body to move naturally toward one point rather than any other, and so he concluded a body in a vacuum must either stay at rest or else move indefinitely fast. In this way, Aristotle was the first to approach something similar to the law of inertia.

Galileo would later observe "the resistance of the air exhibits itself in two ways: first by offering greater impedance to less dense than to very dense bodies, and secondly by offering greater resistance to a body in rapid motion than to the same body in slow motion".

The experimental scientific method was introduced into mechanics in the 11th century by al-Biruni, who along with al-Khazini in the 12th century, unified statics and dynamics into the science of mechanics, and combined the fields of hydrostatics with dynamics to create the field of hydrodynamics. They also significantly mathematized these disciplines.

Sir Isaac Newton was the first to propose and unify all three laws of motion (the law of inertia, his second law, and the law of action and reaction), and to prove that these laws govern both everyday objects and celestial objects. Newton also developed the calculus which is necessary to perform the mathematical calculations involved in classical mechanics. However it was Gottfried Leibniz who, independently of Newton, developed a calculus with the notation of the derivative and integral which are used to this day. Newton's dot notation for time derivatives is retained in classical mechanics.



Leonard Euler extended Newton's laws of motion from particles to rigid bodies with two additional laws.

After Newton there were several re-formulations which progressively allowed a solution to be found to a far greater number of problems. The first notable re-formulation was in 1788 by Joseph Louis Lagrange, an Italian-French mathematician. In Lagrangian mechanics the solution is formed through using the path of least action and it is based on the Calculus of variations. Lagrangian mechanics was in turn re-formulated in 1833 by William Rowan Hamilton.

The advantage of Hamiltonian mechanics was that its framework allowed for a more in depth look at the underlying principles of classical mechanics. Most of the framework of Hamiltonian mechanics can be seen in Quantum mechanics however, the exact meanings of the terms differ due to quantum effects. Although classical mechanics is largely compatible with other "classical physics" theories such as classical electrodynamics and thermodynamics, some difficulties were discovered in the late 19th century that could only be resolved by more modern physics. When combined with classical thermodynamics, classical mechanics leads to the Gibbs paradox in which entropy is not a well-defined quantity. As experiments reached the atomic level, classical mechanics failed to explain, even approximately, such basic things as the energy levels and sizes of atoms. The effort at resolving these problems led to the development of quantum mechanics. Similarly, the different behavior of classical electromagnetism and classical mechanics under velocity transformations led to the theory of relativity. By the end of the 20th century, the place of classical mechanics in physics is no longer that of an independent theory. Along with classical electromagnetism, it has become imbedded in relativistic quantum mechanics or quantum field theory. It is the non-relativistic, non-quantum mechanical limit for massive particles. Classical mechanics has also been a source of inspiration for mathematicians. The realization was made that the phase space in classical mechanics admits a natural description as a symplectic manifold (indeed a cotangent bundle in most cases of physical interest), and symplectic topology, which can be thought of as



the study of global issues of Hamiltonian mechanics, has been a fertile area of mathematics research starting in the 1980s.

Resumen de la unidad

La unidad 3 se centró en la frase verbal y sus elementos.

Descubrimos su importancia ya que la FV constituye el predicado o sea la acción del sujeto. En esta unidad comprendimos clasificación y tipología verbal viendo cómo trabajan los auxiliares al formar los tiempos verbales y comprendimos a qué tiempo equivalen en castellano. También vimos cómo se expresa una modalidad de la acción a través de los verbos modales. Y comprendimos la composición de los “Phrasal verbs”. Además observamos cómo y dónde funcionan los adverbios dentro de la oración.

Hemos visto que hay dos formas de estructurar una oración a través de sus verbos: voz activa y voz pasiva.

Así también, comprendimos que al igual que en castellano hay Modos tal como el imperativo.

Ya en la unidad 2 te pedimos la elaboración de fichas o gráficos para retener y recordar la información. En esta unidad DEBES volver a hacerlo puesto que es un modo de fijar conocimientos para transferirlo luego. Finalmente quiero contarte que el texto integrador tiene el largo apropiado para el nivel 1. ¿Has comprobado tus adelantos en la lectura del idioma?

Recuerda siempre que la práctica hace la perfección: “Practice makes Perfect”

PREVIEW – de la última unidad-

En esta parte final te mostraremos los textos que han sido prácticos o parciales de los grupos de clase en años anteriores. Debes resolverlos y constatar su resolución en el encuentro presencial que se establece contigo personalmente.

En esta unidad veremos cómo temas nuevos: las conjunciones y su rol en la lectura, la desambigüación y la clasificación de ideas y párrafos. Además, repasaremos estrategias de lectura de la unidad 1, también de contenidos de frase nominal y verbal para que experimentes el texto como un todo integrado.



¡ADELANTE CON LA ÚLTIMA UNIDAD! ¡GENIAL, NO?!

Envía un email a la dirección del profesor responsable del curso con el ejercicio integrador recortado, resuelto y adjuntado al mismo a: claplagne@unsj.edu.ar

Unit 4

OBJETIVO FINAL: integrar los contenidos para leer comprensivamente textos relativos a Ingeniería Mecánica

Objetivos específicos de la Unidad:

- Emplear adecuadamente estrategias, técnicas y conocimientos específicos para abordar los textos.
- Clasificar ideas y párrafos.
- Entender y predecir el contexto.
- Reconocer algunos elementos gramaticales para abordar textos.
- Demostrar comprensión lectora de los distintos textos elegidos en esta unidad mediante diversas técnicas.
- Utilizar apropiadamente el diccionario en la realización de traducciones.

Contenidos

Unidad IV: Análisis de textos: Uso de distintas estrategias

Análisis de macro estructura (estructura externa del texto) Título, tablas, figuras, marcas textuales y tipológicas, gráficos, etc.

Análisis interno del texto: formulación de hipótesis. Lectura global. Búsqueda de información específica. Sintaxis del texto: Conjunciones.

Análisis de micro estructura: resolución de dificultades léxico-sintácticas. Casos de ambigüedad, polisemia, falsos cognados, etc.

Análisis contrastivo (inglés-castellano) de estructuras léxico-sintácticas disímiles. Desambigüación. Estrategias para la interpretación coherente de textos.



DESARROLLO DE CONTENIDOS

COHERENCIA Y COHESIÓN

Se denomina así a los procesos mediante los cuales un texto se constituye en lo que es.

La cohesión es el conjunto de procedimientos dentro de la estructura interna del texto que permite organizar ideas. Se relaciona con la coherencia y es esencial para comprender cualquier texto. La cohesión es la propiedad que este tiene cuando su desarrollo no presenta repeticiones innecesarias y no resulta confuso para el receptor/lector. La cohesión es una característica de todo texto bien formado, consistente en que las diferentes frases están conectadas entre sí mediante diversos procedimientos que permiten que cada frase sea interpretada en relación con las demás. Al redactar un texto resulta inevitable el repetir determinadas ideas o conceptos que son esenciales para el tema que se está tratando. Con el objeto de producir un texto lingüísticamente atractivo, se suele utilizar determinados procedimientos para conseguir que esas repeticiones no sean innecesarias.

La coherencia es una propiedad cuando un texto está bien formado y que permite concebirlo como entidad unitaria, de manera que las diversas ideas secundarias aportan información relevante para llegar a la idea principal, o tema, de forma que el lector pueda encontrar el significado global del texto. Así, del mismo modo que los diversos capítulos de un libro, se relacionan entre sí, también las diversas secciones o párrafos se interrelacionan; y las oraciones y frases lo hacen para formar párrafos.

Ambos procesos se encuentran íntimamente relacionados, la diferencia radica en que la coherencia se refiere a lo macro textual, o sea el texto como un todo; y la cohesión a lo micro textual, o sea lo pequeño que va constituyendo el texto. Se suele hablar de tipos de coherencia, a saber: global y local. La global tiene que ver con la unidad temática del texto (o sea el tema central que da sentido al texto como totalidad); y genera que las distintas partes mantengan relaciones de significado, y que haya una adecuada progresión temática. Por otra parte, la



coherencia local se refiere a la unidad temática de sus segmentos (al sentido cabal de cada enunciado).

TIPOS DE COHERENCIA

- **Causalidad:** se establecen relaciones de causa /efectos; sus nexos son AS, BECAUSE, porque, SO, DUE TO puesto que, AS pues, AS A RESULT OF, AS A CONSEQUENCE a causa de, SUPPOSING THAT supuesto que, SO THAT como que.
- **Certeza:** refuerzan las ideas que el autor presenta en el texto; sus nexos son EVIDENTLY evidentemente, FOR SURE, MOST CERTAINLY seguramente, AS A FACT, AS A MATTER OF FACT de hecho, OF COURSE, ABSOLUTELY desde luego, CLEARLY claro, BESIDES además.
- **Consecuencia:** relaciona la continuidad de las ideas plasmadas en las frases, oraciones o párrafos. Algunos de sus nexos son SO pues, THAT WAY de este modo, THEN luego, THEREFORE por lo tanto, SO THEREFORE ahora bien, AS conque, FOLLOWING por consiguiente.
- **Condición:** son aquellos que establecen un requisito para que se cumpla lo expresado en la oración principal. Los elementos que se usan para esto: PROVIDED THAT con tal que, SINCE ya que, AS así que, AS LONG AS siempre que.

ALGUNOS PROCEDIMIENTOS DE COHESIÓN DE UN TEXTO

Para lograr la cohesión en un discurso, es necesario tener en consideración una serie de elementos, que son llamados “mecanismos de cohesión”, los que permiten establecer conexiones entre las muchas ideas que se entregan en un texto. Estos factores se unen unos con otros, cumpliendo la función de dar unidad a la estructura textual.

Los Conectores

Son palabras que sirven de nexos al interior de las oraciones y permiten dar claridad y organización a las ideas que se van planteando; estos conectores son elementos, tales como:



- Las Preposiciones: se utilizan de nexos para unir una idea principal con las ideas que la apoyan y sirven de complemento (a, ante, con, para, por, según, sin; de, desde, hacia, etc.)
- Los Pronombres Relativos: estos nexos sirven para reemplazar a un sustantivo, adjetivo o adverbio que ya ha sido mencionado en el texto (quien, que, cual, etc.)
- Las Conjunciones: enlazan palabras en las frases u oraciones (y, ni, o, u, e).

LAS CONJUNCIONES SE CLASIFICAN EN COORDINANTES

Unen elementos de la misma clase y proposiciones coordinadas.

- o Copulativas: y-e- and, besides
- o Disyuntivas: o-u or, either or, neither nor
- o Distributivas: ya...o whether or
- o Adversativas: pero, empero, mas, sino but, however, nevertheless

SUBORDINANTES

Encabezan clausulas subordinadas. No son oraciones porque aunque hay un sujeto y una acción están insertas en una oración mayor.

- o Causales: porque, pues... as, because
- o Finales: a, para por... to, for
- o Consecutivas o ilativas: pues, luego, conque... then, afterwards, so
- o Condicionales: si y los adverbios como, cuando... if, whether, when, as
- o Concesivas: aunque... although, though, instead of
- o Completivas: que y si that, if

La Elipsis

Consiste en no dar explícita la información en el texto, pues ya está dada a conocer con anterioridad y, de esta forma, el lector puede inferir de modo muy fácil. O sea se suprimir elementos, palabras, frases.



La Sustitución

Es un elemento estilístico, donde se reemplaza una palabra o una expresión por otra, pero la que sustituirá debe tener una relación semántica con aquello que sustituye; esta técnica favorece la claridad de ideas y su no reiteración. O sea se nombra de otro modo.

La Correferencia

A lo largo de un texto, en sus diferentes párrafos conformados por oraciones, hay palabras que se van reiterando; la idea de la correferencia es utilizar sinónimos para esas palabras, ideas o lugares ya mencionados, de modo que el texto mantenga una semántica lógica. La correferencia busca mencionar al sujeto de la oración o al tema de un texto, con expresiones diferentes a la palabra original utilizada. O sea se usa sinónimos.

Marcadores Discursivos

Son las palabras o expresiones que van ubicando las diferentes partes que componen o en que se organiza un texto. Dentro de los marcadores discursivos podemos mencionar:

- Presentación del tema: el fin de estas líneas, la idea de escribir este texto es..., etc.
- Comienzo del tema: primeramente, para empezar, antes que todo, etc.
- Desarrollo del tema: en primer lugar, en segundo lugar, para finalizar, etc.
- Continuación del tema: a continuación, seguidamente, siguiendo con lo anterior, etc.
- Resumen del tema: sintetizando, en resumen, en síntesis, recapitulando, etc.
- Conclusión del tema: para terminar, concluyendo, finalizando, para cerrar, etc.
- Transición del tema: por otro lado, por otra parte, viéndolo de otro modo, etc.
- Digresivos: a propósito, a todo esto, por cierto, etc.



- Espacio temporal del tema: hasta ahora, hasta el momento, hasta aquí, etc. (señala anterioridad); ahora mismo, en este instante, mientras, etc. (señalan presente, simultaneidad); posteriormente, después de, luego que, más adelante, próximamente, etc. (indican posterioridad)

La Pronominalización

Es cuando se hace uso de pronombres personales, relativos y/o demostrativos, para referirnos a palabras que están siendo partícipes en el texto, con la intención de no repetir lo mismo. Si tienes dudas retrocede a unidad 2.

AMBIGÜEDAD, POLISEMIA, FALSOS COGNADOS

La polisemia consiste en que una palabra posee en sí misma varios significados. A menudo, esto no suele revestir ninguna dificultad al momento de traducir; ya que se suele intuir el significado a través del contexto. No obstante, y hasta tanto domines esta habilidad recuerda siempre determinar el contexto, para luego interpretar las palabras desconocidas o que debas traducir.

En cuanto a las ambigüedades, podemos decir que el problema consiste en que no se consigue captar todo su significado. Por eso, en ocasiones al traducir una frase del inglés es difícil percibir la ambigüedad que tenía la forma original. El resultado obtenido no puede considerarse satisfactorio ya que se pierden matices en el proceso de traducción. Algo similar sucede con las palabras y expresiones coloquiales. Ahora bien, recuerda que los textos que se abordan en Inglés I son expositivos, fácticos, científicos por ello, se puede decir que es un problema que pocas veces enfrentarás.

Con respecto a falsos cognados (falsos amigos: parecen decir algo y no es eso, ¿te acuerdas de LARGE? No es largo sino grande) podemos decir que lo más recomendable es ganar en práctica e incrementar el vocabulario. Como no son tantos en nuestra disciplina puedes consultar clickeando en el hipervínculo: falsos cognados



CLASIFICACIÓN DE IDEAS Y PÁRRAFOS

Cuando hablamos de conjunciones y marcadores discursivos hemos hablado de una clasificación por contenido semántico. ¡ESTO ES LO IMPORTANTE QUE DESCUBRAS!

Si nombramos 2, 3 o más elementos tendremos un listado. Y si a una idea le agregas otra tendrás adición y en ambos casos estarás usando la misma palabra: AND.

Observa estos marcadores y establece a que hacen referencia:

At the end of these lines,

The idea of writing this text is,

First, To start with, In the first place, Firstly,

Second, Following that, Secondly, to finish,

Then, Besides, Another fact is,

Synthesizing, In summary, In synthesis, In brief, To sum up, Finally, In conclusion,

On the other hand, Otherwise,

Up to now, so far, far, As previously noted, Now, At this moment, While, Later, After that, Then, Shortly,

And, Besides, Moreover, And finally,

But, On the contrary, However, Nevertheless,

As a consequence, Due to, Due to the fact that, As a result, Because, As

Si no has podido deducir la clasificación por sentido recurre a su corroboración en la página siguiente. O bien sigue intentando al recordar las conjunciones.

At the end of these lines, adelanto de tema

The idea of writing this text is, el propósito del texto

First, To start with, In the first place, Firstly, enumeración o inicio de un listado

Second, Following that, Secondly, to finish, continuación

Then, Besides, Another fact is, agregado de información

Synthesizing, In summary, In synthesis, In brief, To sum up, Finally, In conclusion, resúmen o cierre



On the other hand, Otherwise, presentación de otra perspectiva

Up to now, So far, Far, As previously noted, Now, At this moment, While, Later, After that, Then, Shortly after that, cronología de datos

And, Besides, Moreover, And finally, agregado o listado

But, On the contrary, However, Nevertheless, indicarán lo contrario a lo expuesto

As a consequence, Due to, Due to the fact that, As a result, Because, As, indicará efecto, resultado, consecuencia

Podrías bajar las conferencias y detectar los marcadores discursivos empleados por estos dos físicos.

<http://www.youtube.com/watch?v=JzhlfBWuQ8>

La siguiente ejercitación fue el parcial final de ciclos anteriores. Úsalo como simulacro de evaluación y auto corrígelo comparando los resultados con el vínculo que solicitarás a tu tutor el día de la consulta. No debes demorar más de 2hs. en resolverlo.

Dynamotor: The DynaMotor™ is an integrated adjustable speed motor and drive unit that produces high torque at low speeds, while virtually eliminating Radio Frequency Interference (RFI).

Basic Adjustable Motor Description

The DynaMotor looks like an ordinary AC or DC motor. It is the same shape and size and is made from the same mechanical parts; laminations, windings, shaft, end-bell, bearings and housing. The difference is that the DynaMotor has used optically controlled solid-state switches embedded in its rotor windings to control speed and torque. Opening and closing these switches controls the current, and thus the torque, right where it is being produced. The result is enhanced better



Slotted Armature

performance in a package that is much more than a motor—a self-contained variable-speed motor and drive unit. The DynaMotor is constructed somewhat like a universal motor with a pair of opposed salient poles whose copper windings are connected directly to the two legs of a single-phase or three-phase line.

The rotor is similar to universal motors, consisting of slotted steel laminations stacked on a shaft.

Copper wire is wound in opposite slots and the two ends of each coil are connected by a solid-state switch, such as a transistor. In contrast, universal and DC motors have each coil connected to copper bars in a commutator that receives external power through carbon brushes. The DynaMotor is brushless so it is more efficient. When the stator poles are connected to an AC line, a resultant magnetic field varies with the line current and the flux passes directly through the rotor inducing a voltage in each rotor coil. When the solid-state switch is closed, current will flow through the coil, producing flux, torque and rotation.

Torque and Speed Adjustment: When the switch is open, current cannot flow and no torque or rotation is produced by the coil. Closing the switch for a longer period produces more torque and increases the speed. Thus, the motor's torque and speed can be adjusted as desired by controlling how long (over what rotational angle) the switches are open.

Time/angle switches closed vs. speed

Each switch is actuated by a photo-detector as it rotates past a stationary illuminated infrared light-emitting diode (LED). An array of LED's mounted on the motor end-bell can be turned on for varying amounts of time to adjust the motor's speed.

As shown above, the stationary and rotating switches and associated electronic components can be installed outside the main motor compartment to protect them from heat and dirt and to permit easy replacement. This is accomplished by



bringing leads from the rotor coils out through the bearing via slots in the motor shaft.

Since there are multiple coils on the rotor that can be energized simultaneously and controlled individually, continuous smooth torque can be produced.

EJERCITACIÓN

A. Predicción: usando el conocimiento previo que usted posee sobre dynamotors, conteste las siguientes preguntas:

a- ¿Qué debería tratar un texto que habla de dynamotors?

b- ¿Cuáles son las denominaciones y las diferencias de este tipo de motores con los demás?

c- ¿Sabe usted si hay diferencias entre este tipo de motores al cambiar su tamaño? ¿Cuáles son las diferencias de su tipo?

d- Ahora puede leer el texto y contestar ¿Las respuestas a las tres preguntas anteriores se encuentran en el texto? Si es así, indique las líneas en que se encuentran dichas respuestas.

B. Texto: después de haber leído el texto una vez (skimming), léalo nuevamente (scanning) para establecer: Ideas Principales y Secundarias.

C. Frase Nominal- Analice estructuralmente y traduzca las siguientes frases nominales.

1. the stationary and rotating switches and associated electronic components
2. slotted steel laminations stacked on a shaft.

D. Encuentre ejemplos de adjetivos/adverbios; encuentre otros ejemplos en grado comparativo. Escriba el equivalente en castellano para cada caso.

E. Referencia contextual: ¿Con qué palabras están ligadas las siguientes?

(l. 41) That can be energized:

(l. 17) whose copper windings:

(l. 11) these switches:



F. Frase Verbal. Encuentre ejemplos de frase verbales. Indique si se encuentran en Voz Activa o Pasiva. Traduzca al Español:

* Presente simple

* Futuro simple

* Presente Perfecto

* Modals (verbos defectivos)

* Frases compuestas con verbos en modo infinitivo

G. Responda (con amplios detalles) las siguientes preguntas (en Castellano):

1 ¿What is an dynamotor?

2 ¿What differences can be found between an ordinary motor and a dynamotor?

3 ¿Which are the advantages and uses (applications) of Dynamotors?

4 ¿How can switches and electronic components be protected?

5. ¿How is speed increased or adjusted?

6 ¿What parts are alike in ordinary, universal motors and dynamotors?

H. Traduzca desde la línea 6 hasta la 11, indicando 2 cognados y señalando afijos en 3 palabras a su elección.

I. Indique la presencia de 3 conectores especificando su función dentro del texto.

J. Elabore el resumen en español dando cuenta de lo leído, retome sus ideas del punto II, después de haber analizado los detalles más pequeños del texto.

A CONTINUACIÓN SE INCLUYE UN JUEGO ONLINE GRATIS COMO PREMIO A TU ESFUERZO EN ESTE CURSO.

Need For Extreme 3D - Free Game Racing

Categories: Action, Racing, Shooting, Car

Need For Extreme 3D - Free Game Racing

Do you want to play free game racing? Need For Extreme 3D a new 3D race game with 3D person view from above that is original for this genre. The game purpose is to be the first. There are two game modes Tournament and Single Race. You should pass the tracks one by one in the Tournament mode. To pass to the next track you should be the first in the previous one. Play free game racing



and check if you will be able to win! You can choose any track in the Single Race mode. Download free game racing right now!

Screenshots

Features

Outstanding animated graphics

Full screen and window modes

Light-hearted background music and sound effects

Keyboard and Mouse control

User-friendly Interface

Install / Uninstall Support

Life-time technical support

Non-violent and fun for all ages

Free Game Racing - Absolutely FREE

System Requirements

Microsoft Windows NT/2000/XP or better

Pentium 200mhz or better

64 MB RAM

15 MB hard drive space

800x600 display resolution mode or higher High or true color highly recommended DirectX 5.0 or better

Download Free Full Version Now - Need For Extreme 3D

CUESTIONARIOS DE META COGNICIÓN SOBRE TU DESEMPEÑO EN EL CURSO

Organiza la información en un gráfico que contenga todo el curso virtual.

Luego responde:

1. ¿Cómo iniciaste el proceso de solución de ejercicios?
2. ¿Qué unidad te pareció más difícil?
3. Escribe un principio de estudio que sirva a tu vida y que hayas adquirido luego de realizar este curso.



4. ¿Dónde podrías encontrar textos parecidos? ¿Crees que estos textos te fueron útiles?
 5. ¿Dónde podrías aplicar las estrategias de solución y abordaje de textos que utilizaste?
 6. Describe los pasos utilizados para lograr la solución de los prácticos de cada unidad.
 7. Describe con claridad la estrategia que has usado para dar la solución a los simulacros finales. ¿Te sirvió la guía de integración de cada unidad y los ejercicios previos?
 8. Ahora consulta con dos de tus compañeros a través de facebook y escribe las estrategias que han usado. ¿Diferentes, similares, exitosas?
 9. Para que seas consciente de tu propio funcionamiento mental, señala dos de las funciones que hayas puesto en juego.
 - a. He recogido información de modo sistemático.
 - b. He desarrollado la capacidad de comprender
 - c. He usado bien el vocabulario
 - d. He trazado estrategias para leer más rápido y mejor
- Ahora para finalizar corrobora si tus objetivos pueden cumplirse antes de realizar la evaluación final.
- ¿Podrías agregar comentarios para publicar en la página web o en el aula virtual del curso y que sean valiosos para el año próximo?

ANEXOS HIPERVÍNCULOS

Cuestionario sobre Estilos de Aprendizaje

NOTA: Al finalizar el documento siguiente aparecen direcciones a las que puede acceder o bien puede leer directamente el mismo en español (el cual se encuentra al final del cuestionario en inglés)

VAK Learning Styles Self-Assessment Questionnaire

Circle or tick the answer that most represents how you generally behave.

(It's best to complete the questionnaire before reading the accompanying explanation.)



1. When I operate new equipment I generally:

- a) read the instructions first
- b) listen to an explanation from someone who has used it before
- c) go ahead and have a go, I can figure it out as I use it

2. When I need directions for travelling I usually:

- a) look at a map
- b) ask for spoken directions
- c) follow my nose and maybe use a compass

3. When I cook a new dish, I like to:

- a) follow a written recipe
- b) call a friend for an explanation
- c) follow my instincts, testing as I cook

4. If I am teaching someone something new, I tend to:

- a) write instructions down for them
- b) give them a verbal explanation
- c) demonstrate first and then let them have a go

5. I tend to say:

- a) watch how I do it
- b) listen to me explain
- c) you have a go

6. During my free time I most enjoy:

- a) going to museums and galleries
- b) listening to music and talking to my friends
- c) playing sport or doing DIY



7. When I go shopping for clothes, I tend to:

- a) imagine what they would look like on
- b) discuss them with the shop staff
- c) try them on and test them out

8. When I am choosing a holiday I usually:

- a) read lots of brochures
- b) listen to recommendations from friends
- c) imagine what it would be like to be there

9. If I was buying a new car, I would:

- a) read reviews in newspapers and magazines
- b) discuss what I need with my friends
- c) test-drive lots of different types

10. When I am learning a new skill, I am most comfortable:

- a) watching what the teacher is doing
- b) talking through with the teacher exactly what I'm supposed to do
- c) giving it a try myself and work it out as I go

11. If I am choosing food off a menu, I tend to:

- a) imagine what the food will look like
- b) talk through the options in my head or with my partner
- c) imagine what the food will taste like

12. When I listen to a band, I can't help:

- a) watching the band members and other people in the audience
- b) listening to the lyrics and the beats
- c) moving in time with the music



13. When I concentrate, I most often:

- a) focus on the words or the pictures in front of me
- b) discuss the problem and the possible solutions in my head
- c) move around a lot, fiddle with pens and pencils and touch things

14. I choose household furnishings because I like:

- a) their colours and how they look
- b) the descriptions the sales-people give me
- c) their textures and what it feels like to touch them

15. My first memory is of:

- a) looking at something
- b) being spoken to
- c) doing something

16. When I am anxious, I:

- a) visualise the worst-case scenarios
- b) talk over in my head what worries me most
- c) can't sit still, fiddle and move around constantly

17. I feel especially connected to other people because of:

- a) how they look
- b) what they say to me
- c) how they make me feel

18. When I have to revise for an exam, I generally:

- a) write lots of revision notes and diagrams
- b) talk over my notes, alone or with other people
- c) imagine making the movement or creating the formula



19. If I am explaining to someone I tend to:

- a) show them what I mean
- b) explain to them in different ways until they understand
- c) encourage them to try and talk them through my idea as they do it

20. I really love:

- a) watching films, photography, looking at art or people watching
- b) listening to music, the radio or talking to friends
- c) taking part in sporting activities, eating fine foods and wines or dancing

21. Most of my free time is spent:

- a) watching television
- b) talking to friends
- c) doing physical activity or making things

22. When I first contact a new person, I usually:

- a) arrange a face to face meeting
- b) talk to them on the telephone
- c) try to get together whilst doing something else, such as an activity or a meal

23. I first notice how people:

- a) look and dress
- b) sound and speak
- c) stand and move

24. If I am angry, I tend to:

- a) keep replaying in my mind what it is that has upset me
- b) raise my voice and tell people how I feel
- c) stamp about, slam doors and physically demonstrate my anger



25. I find it easiest to remember:

- a) faces
- b) names
- c) things I have done

26. I think that you can tell if someone is lying if:

- a) they avoid looking at you
- b) their voices changes
- c) they give me funny vibes

27. When I meet an old friend:

- a) I say "it's great to see you!"
- b) I say "it's great to hear from you!"
- c) I give them a hug or a handshake

28. I remember things best by:

- a) writing notes or keeping printed details
- b) saying them aloud or repeating words and key points in my head
- c) doing and practising the activity or imagining it being done

29. If I have to complain about faulty goods, I am most comfortable:

- a) writing a letter
- b) complaining over the phone
- c) taking the item back to the store or posting it to head office

30. I tend to say:

- a) I see what you mean
- b) I hear what you are saying
- c) I know how you feel



Now add up how many A's, B's and C's you selected.

A's =

B's =

C's =

If you chose mostly A's you have a VISUAL learning style.

If you chose mostly B's you have an AUDITORY learning style.

If you chose mostly C's you have a KINAESTHETIC learning style.

Some people find that their learning style may be a blend of two or three styles, in this case read about the styles that apply to you in the explanation below.

When you have identified your learning style(s), read the learning styles explanations and consider how this might help you to identify learning and development that best meets your preference(s).

Now see the VAK Learning Styles Explanation.

VAK Learning Styles Explanation

The VAK learning styles model suggests that most people can be divided into one of three preferred styles of learning. These three styles are as follows, (and there is no right or wrong learning style):

Someone with a Visual learning style has a preference for seen or observed things, including pictures, diagrams, demonstrations, displays, handouts, films, flip-chart, etc. These people will use phrases such as 'show me', 'let's have a look at that' and will be best able to perform a new task after reading the instructions or watching someone else do it first. These are the people who will work from lists and written directions and instructions.

Someone with an Auditory learning style has a preference for the transfer of information through listening: to the spoken word, of self or others, of sounds and noises. These people will use phrases such as 'tell me', 'let's talk it over' and will be best able to perform a new task after listening to instructions from an expert. These are the people who are happy being given spoken instructions over the telephone, and can remember all the words to songs that they hear!



□ Someone with a Kinaesthetic learning style has a preference for physical experience - touching, feeling, holding, doing, practical hands-on experiences. These people will use phrases such as 'let me try', 'how do you feel?' and will be best able to perform a new task by going ahead and trying it out, learning as they go. These are the people who like to experiment, hands-on, and never look at the instructions first!

People commonly have a main preferred learning style, but this will be part of a blend of all three. Some people have a very strong preference; other people have a more even mixture of two or less commonly, three styles.

When you know your preferred learning style(s) you understand the type of learning that best suits you. This enables you to choose the types of learning that work best for you.

There is no right or wrong learning style. The point is that there are types of learning that are right for your own preferred learning style.

Please note that this is not a scientifically validated testing instrument – it is a free assessment tool designed to give a broad indication of preferred learning style(s). More information about learning styles, personality, and personal development is at www.businessballs.com.

With acknowledgements to Victoria Chislett for developing this assessment. Victoria Chislett specialises in performance psychology and its application within organisations, and can be contacted via email: performance_psychologist@yahoo.com.

Resolución ejercicios

Pagina 19

CLASSIFICATION OF METALS

Metals are divided into three basic categories: Ferrous metal is the group composed mainly of ferrite or iron with small additions of other substances. Almost all of these substances are magnetic. Non-ferrous metal is the group of



metals that contain no iron. Alloys are those metals that are formed by mixing two or more metals and sometimes other elements to create a new metal which has improved properties.

Clasificación de metales

Los metales se dividen en 3 tipos principales: Metal ferroso es el grupo compuesto principalmente por la ferrita o hierro con pequeños agregados de otras sustancias. Casi todas estas sustancias son magnéticas. Metal no ferroso es el grupo de metales que no contienen hierro. Aleaciones son aquellos metales que están formados al mezclar 2 o más metales y a veces, otros elementos para crear un nuevo metal el cual ha mejorado sus propiedades.

Pag. 20

An engine is a machine designed to convert energy into useful mechanical motion. In common usage, an engine consumes fuel, and is differentiated from an electric machine (i.e., electric motor) that derives power without changing the composition of matter.

Un motor es una máquina diseñada para convertir energía en movimiento mecánico útil. En el uso común, un motor consume combustible, y se diferencia de un a máquina eléctrica (o sea, un motor eléctrico) ya que obtiene potencia sin modificar la composición de la materia.

Pag 21

An engine is an apparatus created to convert energy into mechanical movement. Generally, an engine consumes fuel, and it is different from an electric machine because it gets energy from a chemical process, changing the composition of matter.

Un motor es un aparato creado para convertir energía en movimiento mecánico. Generalmente, un motor consume combustible, y se diferencia de un a máquina eléctrica porque obtiene energía de un proceso químico, que modifica la composición de la materia.



- a) Señala con un círculo las palabras que contienen sufijos, b) Subraya la raíz, c) Deduce qué función gramatical tiene la misma; d) Determina el significado de la palabra sin usar el diccionario haciendo uso de los afijos, de claves proporcionadas por el contexto y por la gramática.; e) Enuncia brevemente de qué trata el texto.

Circuit, electric

A general term referring to a system or part of a system of conducting parts and their interconnections through which an electric current is intended to flow. A circuit is made up of active and passive elements or parts and their interconnected conducting paths. The active elements are the sources of electric energy for the circuit; they may be batteries, direct-current generators, or alternating-current generators. The passive elements are resistors, inductors, and capacitors. The electric circuit is described by circuit diagram or map showing the active and passive elements and their connected conducting paths.

Electric circuits are used to transmit power as in high voltage power lines and transformers or in low-voltage distributions circuits in factories and homes ; to convert energy from or to its electrical form as in motors, generators, microphones, loudspeakers, and lamps; to communicate information as in telephone, telegraph, radio, and television.

A, b. Encerró en círculos los sufijos que faltan para completar las palabras subrayadas siguientes:

general, conducting parts, interconnections, electric current, active, passive elements parts, interconnected conducting, batteries, generators, alternating, resistors, inductors, capacitors, circuits, described, used, voltage, lines, transformers, distributions factories, motors, microphones, lamps, communicate information, television.

c. general, conducting, electric, active passive, interconnected conducting, alternating, described , used son adjetivos.



parts, interconnections, current, elements parts, batteries, generators, resistors, inductors, capacitors, circuits, voltage, lines, transformers, distribution, factories, motors, microphones, lamps, information, television son sustantivos.

Communicate es verbo.

d. general- general,

conducting parts partes conductoras,

interconnections- interconexiones,

electric current- corriente eléctrica,

active- activos,

passive- pasivos,

elements parts partes elementos,

interconnected –interconectados,

conducting- conductores,

batteries- baterias,

generators- generadores,

alternating- alterna,

resistors- resistores,

inductors- inductores,

capacitors- capacitores,

circuits- circuitos,

described- descriptos,

used- usado,

voltage- voltaje,

lines- líneas,

transformers- transformadores,

distribution- distribución,

factories- factorías/ fábricas,

motors- motores,

microphones- micrófonos,

lamps- lámparas,



communicate information- comunicar información,
television- televisión.

e. El circuito eléctrico es un sistema o las partes conductoras del mismo y sus interconexiones; por el que se espera que fluya una corriente eléctrica. Está compuesto por elementos y partes activos y pasivos y caminos conectados. Los elementos activos son fuentes de la energía, tales como baterías y generadores ac. o dc. Los pasivos son los resistores, los capacitores y los inductores.

Se usan para distribuir energía en las líneas de alto voltaje y transformadores o en circuitos de distribución de bajo voltaje en fábricas y hogares, para convertir o distribuir energía en motores, generadores, parlantes, micrófonos, lámparas, y para comunicar información como en el teléfono, el telégrafo, la radio, y la televisión.

Pag. 24/ 25

Palabra	Significado
---------	-------------

sustantivo: copia

verbo: copiar

sustantivo: taladro

verbo: taladrar

adjetivo: inverso

verbo: volver a un estado previo: revertir

pronombre: mío

sustantivo: mina



verbo: minar, destruir

4. Identificar la función gramatical (sustantivo, pronombre, verbo, adjetivo o adverbio) de la palabra subrayada. Traducir las oraciones.

k. The instruction set of a microprocessor is the list of commands that the microprocessor is designed to execute. (sustantivo)

l. The voltage that could be applied to the IC ranges from millivolts to a few volts. (verbo)

m. Improvements in integrated circuit design methods and processing techniques have made possible a low-cost versatile component, the “microprocessor”. (sustantivo)

n. These new methods drive structures to predetermined (criterion) motion responses. (verbo)

o. A flip-flop is a storage device to register operation results. (verbo infinitivo)

p. In example 4b, the overflow bit will be set to a 1. (verbo participio)

q. Visible light’s extent is only a small fraction of the spectral range. (sustantivo).

r. They should design a bridge that could withstand high intensity vibrations. (verbo)

s. Workers drive concrete piles into the ground in order to support the bridge. (verbo)

t. Seismographs are devices that register the intensity of earthquakes. (verbo)

a) El conjunto de instrucciones de un microprocesador es la lista de órdenes con que este se diseñó para ejecutar.

b) El voltaje que puede aplicarse al IC varía desde mili voltios a unos pocos voltios.

c) Las mejoras en los métodos de diseño de un circuito integrado y las técnicas de procesamiento han hecho posible un componente versátil de bajo costo/ barato, el microprocesador.



- d) Estos nuevos métodos impulsan estructuras a respuestas de movimiento de criterios pre- determinados.
- e) El flip flop es un dispositivo de almacenamiento para registrar los resultados operativos.
- f) En el ejemplo 45, el bit de sobre- caudal será ubicado en 1.
- g) La extensión de la luz visible es solo una pequeña porción del alcance espectral.
- h) Ellos deberían diseñar un puente que pueda resistir las vibraciones de alta intensidad.
- i) Los trabajadores llevan pilastras de concreto/cemento al sitio para reforzar el puente.
- j) Los sismógrafos son dispositivos que graban/ registran la intensidad de los terremotos.

Página 26

- 2. Un cojinete (sustantivo) debe engrasarse a menudo.
- 3. El punto de apoyo (sustantivo) debe contarse siempre desde el medio al calcular el ángulo entre 2 líneas cuando se atraviesan.
- 4. El soporte (sustantivo) de un miembro estructural tal como una pared es la columna, pilastra o similar que soporta la carga.

Página 27

- k. Taking into account nonlinearities in the system's modeling we brought about most obtainable results.
- l. We should keep in mind a few rules to overcome contingencies.
- m. As far as mining processes are concerned, the cut-and-fill approach is the fastest and most profitable one.
- n. In order to avoid electrical hazards it is necessary to make provisions for preventive and safety procedures.



- o. In considering buckling effect we should make allowance for live loads and seismic stresses.
 - p. As implied by figure 1, several functions may be chosen and rated on the basis of performance vs. time consumption.
 - q. Without going into too much detail, it seems worthwhile to bear in mind that the Fourier transform is well suited for time function numerical evaluation.
 - r. As a result of modeling, correlation functions are obtained through the weighting of factors. On the other hand, assuming the correct model structure is not known in advance, iterative search for the order follows.
 - s. This difference, of course, has been reported to be the cause of far poorer results in earlier studies.
 - t. Updated sensors will show up on stage and turn to be a wide scenario for improving state-of-art devices.
-
- a) Teniendo en cuenta las no linealidades en el modelaje del obtuvimos los mejores resultados.
 - b) Deberíamos considerar unas pocas reglas para resolver las contingencias.
 - c) En lo que se refiere a los procesos de minería, el método de rellenado es el más rápido y beneficioso.
 - d) Para evitar riesgos eléctricos es necesario tomar precauciones en procedimientos de prevención y seguridad.
 - e) Al tener en cuenta el efecto de bucle deberíamos asignar valores a cargas vivas y tensión sísmica.
 - f) Como se deduce de la figura 1, varias funciones pueden escogerse y graduarse en base a desempeño contra consume de tiempo.
 - g) Sin entrar en mucho detalle, parece importante considerar que la transformación de Fourier se ajusta bien a la evaluación numérica de la función tiempo.



h) Como resultante del modelaje, las funciones de correlación se obtienen a través del pesado de los factores. Por otra parte, presuponiendo que la estructura modelo correcta no se conozca de antemano, la búsqueda repetitiva le seguirá.

i) Esta diferencia, por supuesto, se ha informado que es la causa de aún más pobres resultados en estudios anteriores.

j) Los sensores actualizados exhibirán y llegarán a demostrar el amplio panorama para un mejoramiento de los dispositivos de actualización.

Página 53/54

MECHANICS

Mechanics is the study of the way matter and forces interact with each other. Here we are concerned with rigid macroscopic bodies, i.e., bodies that you can easily see, do not bend, and are in the solid state.

Statics is a field within mechanics which concerns itself with forces when no change in momentum occurs.

Dynamics is a field concerned with forces and matter when a change in momentum does occur.

Kinematics is a study of motion without regard to the forces present. It is simply a mathematical way to describe motion.

Popular Mechanics is an American magazine devoted to science and technology. It was first published January 11, 1902 by H. H. Windsor, and the Hearst Corporation has owned since 1958. There are nine international editions, including a Latin American version that has been published for decades and a newer South African edition.

Popular Mechanics features regular sections on automotive, home, outdoors, science, and technology topics. A recurring column is "Jay Leno's Garage" featuring observations by the famed late-night talk show host and vehicle enthusiast.

Some chief competitors of Popular Mechanics are Popular Science, Wired, and Men's Journal



The March 2005 issue of Popular Mechanics published an article debunking some of the 9/11 conspiracy theories.[3]

Popular Mechanics is a subsidiary of the Hearst Corporation, which also has an ownership stake in the History Channel.

¿Puedes decir en qué tiempo están las palabras marcadas en negrita?

Son formas verbales del Presente Simple de verbo to be: is are; y de to have: has.

¿Y en qué tiempo están los verbos destacados con los siguientes colores?

Con verde: Presente Perfecto

Con violeta: Pasado Simple

Con rojo: Infinitivo verbal

Con marrón: Gerundio

¿Y los subrayados?

Todos están en afirmativo, negativo y afirmativo enfático (lleva auxiliar) del Presente Simple.

El color azul/celeste se refiere a Voz pasiva.

Página 56

Traduce el texto anterior. Lista los pasos.

Shifting problems are common during mountain biking. You may experience problems like undershifting (bike won't shift into gear), sluggish shifting or overshifting (bike skips a gear). If you experience some of these common problems, you will need to adjust your gears. While you don't need to adjust on the trail, you should adjust the gears before your next ride.

Instructions

Step 1

Get a bike stand or hang bike up on hooks for easiest repair.



Step 2

Make sure your limits screws are adjusted properly. You'll need to set the high and low limits on your front derailleur. Look at the front derailleur. You'll see 2 small screws side-by-side, ideally labeled "H" for High limit and "L" for Low limit. No labels? The one closest to the frame should be the Low limit. If in doubt, shift to low (smallest) gear and try each screw. The one that moves the derailleur in relation to the low gear is the winner.

Step 3

Using the left shifter, shift down to the lowest (smallest) front gear. If you experience overshift, where the chain moves past the low gear onto the frame tighten (turn right) the "L" screw with a screwdriver

Step 4

Shift to highest (largest) front gear and repeat procedure in Step 3 using the "H" screw.

Step 5

Make sure that shifting is smooth between gears. Use barrel adjuster on top of cable next to shifter to tighten cable by turning counter-clockwise or loosen turning clockwise.

Step 6

Seek additional repair. If your gears still don't shift smoothly after adjusting cable and high/low limits, you may have a larger problem such as faulty shifting cables that need to be replaced. Bring bike to shop for service or refer to a more detailed repair manual for additional troubleshooting.

Step 7

Lube your chain for the most fluid shifting performance and hit the trail!

Como ajustar los cambios en una bicicleta de montaña

Los problemas de desplazamiento son comunes durante el ciclismo de montaña. Puede experimentar problemas como undershifting (cuando la bicicleta no cambia a la velocidad), desplazamiento lento o overshifting (saltos de un



engranaje). Si experimenta algunos de estos problemas comunes, necesitará ajustar sus engranajes. Mientras que no sea necesario ajustar los cambios mientras esté en la pista, usted debería ajustar las marchas antes de su próximo viaje.

Instrucciones

Paso 1 obtenga un stand de bicicleta y colguemos la bicicleta en ganchos para la reparación de la forma más fácil.

Paso 2 asegúrese de que los tornillos de límites se ajustan correctamente. Necesitará establecer los límites altos y bajos en su cambio frontal. Mire el cambio frontal. Puede ver los 2 tornillos pequeños lado a lado, idealmente etiquetado como "H" de límite alto y "L" para límite de baja. ¿Sin etiquetas? El más cercano al marco debe ser el límite de bajo. En caso de duda, desplaza al engranaje (más pequeño) a baja y pruebe cada tornillo. El que mueve el cambio en relación con la marcha de baja es el ganador.

Paso 3 con la palanca de cambios de izquierda, mover hacia abajo en el tren delantero (más pequeño) hacia abajo. Si experimenta overshift, de donde los movimientos de cadena pasan por el engranaje de la baja en el marco, apriete (con giro a la derecha) el tornillo "L" con un destornillador

Paso 4 Cambie a posición más alta del tren delantero (más grande) y el proceda a repetir el paso 3, utilizando el tornillo de la "H".

Paso 5 Asegúrese de que el cambio es suave entre marchas. Use el tensor de barril de cable junto a la palanca de cambios y apriete el cable girando en sentido antihorario o afloje girando hacia la derecha.

Paso 6 Busque reparación adicional. Si tus engranajes todavía no se desplazan suavemente después de ajustar el cable y los límites de alta/baja; puede que tenga un problema más grande como cables defectuosos que deban ser sustituidos. Lleve la bicicleta al comprar un repuesto o consulte el manual de reparación para la solución de problemas adicionales.

Paso 7 lubrique la cadena para un mejor y más suave desempeño en su desplazamiento y a ganar en la pista!



Página 58

¿Puedes traducir estas oraciones y decir en qué caso están?

- o Fracture mechanics is the field of mechanics concerned with the Engineering studies of the formation of cracks in materials.
- o It uses methods of analytical solid mechanics to calculate the driving force on a crack and those of experimental solid mechanics characterizing the material's resistance to fracture.
- o When a resultant force acts on a body, acceleration is produced, its value depending on the mass of the body.
- o When a force is applied to the edge of a door it will turn, the hinge forming a fulcrum for the door.
- o The starter motor is switched off, the engine accelerating under its own power.
- o The human forearm is a lever, the effort being provided by the muscle joining the upper arm to the forearm.
- o In modern materials science, fracture mechanics is an important tool in improving the mechanical performance of materials and components

Mecánica de fractura es el campo de la mecánica que trata los estudios de ingeniería SUSTANTIVO CASO 2 de la formación de grietas en los materiales. Utiliza métodos de la mecánica sólida analítica para calcular la fuerza motriz ADJETIVO CASO 1 de una grieta y de mecánica de sólidos deformables experimentales para caracterizar CLAUSULA RELATIVA REDUCIDA CASO 6 la resistencia del material a la fractura.

Cuando una fuerza resultante actúa sobre un cuerpo, se produce aceleración, dependiendo CLAUSULA FINAL CASO 8 su valor, de la masa del cuerpo.

Cuando se aplica una fuerza en el borde de una puerta esta girará, formando VERBO CASO 7 un ángulo bisagra.

Cuando el motor se desacelera CASO 7 por su propia potencia, el motor de arranque se apaga.



El antebrazo humano es una palanca, cuyo esfuerzo es CLAUSULA CASO7 proporcionado por el músculo que une CLAUSULA RELATIVA REDUCIDA CASO 6 la parte superior del brazo con el antebrazo.

En la moderna ciencia de los materiales, la mecánica de fractura es una herramienta importante para mejorar PREPOSICIÓN+ VERBO CASO 3 el rendimiento mecánico de materiales y componentes.

PÁGINA

Ejercicio:

¿Puedes marcar cuáles son las clausulas condicionales de este texto subrayándolas?

¿Puedes marcar cuáles son las frases verbales en voz pasiva coloreándolas en violeta?

Esta información fue extraída de:

http://www.sciencedaily.com/videos/2007/0507-bringing_sunlight_inside.htm

Photovoltaic panels have a new design: concentric circles that focus the sun's rays on miniaturized modules. Should the panels automatically sense sunlight and turn towards it also makes these high-tech solar cells more efficient.

Solar energy technology is advancing daily. Now, if a new, high-tech system works to efficiently harness the power of the sun and it will drastically reduce harmful carbon dioxide emissions.

Today, there are more than 76 million residential buildings and nearly 5 million commercial buildings in the United States. If they were combined, they would use two-thirds of all electricity consumed in the United States and produce 35 percent of all carbon dioxide emissions.

Anna Dyson, an architectural scientist from Rensselaer Polytechnic Institute in Troy, New York, is leading the way to make solar energy a real alternative to pollution-emitting fossil fuels. Her system contains rows of thin lenses that track



the sun's movement. Sunlight floods each lens and is focused onto a postage-stamp sized, high-tech solar cell. Dyson says, "If what we want to do now had been already achieved, they would have captured and transferred that energy for usable means."

Cuenta brevemente de qué trata el texto y traduce los cuatro casos de "Conditional Clauses" y las frases pasivas detectando tiempo.

PÁGINA

Ejercitación:

Primero traduce las frases verbales y nominales marcadas en negrita.

- **Heavy duty electric punching machine Super 6000**
Heavy duty electric punching machine ...We can also supply comb binding machine ,wire binding machine ,spiral binding machine ,Punching ...perfect binding machine and creasing machine
- **Heavy Duty Lathe Machine (CW SERIES) [2010-07-26]**
The top slides can be operated ... the machines may be used for drilling,...The various ferrous and non-ferrous metals parts may be turned through the heavy cutting by carbon alloy tools.
- **CNC Heavy-Duty Arc Bending Machine (KS-SW133) [2010-07-29]**
CNC arc bending machine. ...Heavy-duty hydraulic arc bending machine is the most advanced equipment in the world at present. ... two side rollers can be respectively adjusted by hydraulic system of ... must be operated by skilled workers.

Ahora traduce todas las frases verbales que están subrayadas en este aviso comercial de herramientas y máquinas que se fabrican en la empresa Press Brake:

Benefits Of Purchasing From Press Brake Tool & Supply

PBTSI tooling meets the highest quality standards in all aspects. We work with the industries best and most experienced engineers to assure you a "first hit"



quality part. We can serve your order in the day. You must only have a current bank account in one of our retailers' area. You will be supposed to check as a client first. In the first invoice you should better include At PBTSI standard tools, whether American or European Amada may be delivered from stock.

PÁGINA 73

Dedución de la clasificación por sentido

At the end of these lines, adelanto de tema

The idea of writing this text is, propósito del texto

First, To start with, In the first place, Firstly, enumeración o inicio de un listado

Second, Following that, Secondly, to finish, continuación

Then, Besides, Another fact is, agregado de información

Synthesizing, In summary, In synthesis, In brief, To sum up, Finally, In conclusion, resúmen o cierre

On the other hand, Otherwise, presentación de otra perspectiva

Up to now, So far, Far, As previously noted, Now, At this moment, While, Later,

After that, Then, Shortly after that, cronología de datos

And, Besides, Moreover, And finally, agregado o listado

But, On the contrary, However, Nevertheless, indicarán lo contrario a lo expuesto

As a consequence, Due to, Due to the fact that, As a result, Because, As, indicará efecto, resultado, consecuencia

BIBLIOGRAFÍA

- Quirk - Greenbaun (1987) A University Grammar of English – OUP. U.K..
- Aebli, Hans (1995), Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo. Narcea, Madrid.
- Appleton´s New Cuyas Dictionary, Arturo Cuyás, Prentice Hall.
- Beatty, K. (2003) Teaching and Researching Computer-assisted Language Learning. Pearson Longman. England.
- Cambridge Dictionary, 2007, U.K. CUP.
- Coleman Dictionary, 2007, London, U.K.



- Collins Cobuild English Grammar – John Sinclair ISBN 00370257
- Core English for General Science, Martin Stares.
- Diccionario Bilingüe Simon & Schusters; McGraw-Hill, NY-USA.
- Diccionario Enciclopédico de Términos Técnicos, 3 tomos, Javier L. Collazo, Editorial McGraw-Hill . 1996 –
- Diccionario Técnico Routledge – Ed. Routledge, NY-USA, 1997
- Dictionary of Amplification, Modulation and Transmission, Elsevier, London-UK.
- Dictionary of Synonyms and Antonyms, M.Nutall.
- Dudeney, G & Hockly,N. (2007) How to Teach with Technology. Pearson. Longman. England.
- Electronics the easy way Rex Miller.
- Elementary Scientific English Practice, G.C. Thornally.
- Engineer´s Dictionary, Louis A. Robb, Ed. Continental.
- English for Careers, Eugene J. Hall.
- English for Computer Science, Norma D. Mullen – P. Charles Brown.
- English for Science Fran Zimmerman.
- English Grammar – Thompson and Martinet.The English use for Science, R.A. Close.
- English Grammar in Use Cambridge University Press.
- English in Focus, Widdowson y otros.
- English Language Program Division U.S. Information Agency.
- First Course in Technical English, Bearwood y otros.
- Glosario de Computación, Field, M. McGraw-Hill.
- <http://elblogdelingles.blogspot.com/2006/05/lesson-19-should-modal-verbs-iii.html>
- <http://littleshop.physics.colostate.edu/onlineexperiments/Balloon%20In%20A%20Bottle.html>
- <http://lyrics.astraweb.com/>

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

- <http://www.aaapressbrakedie.com/>
- <http://www.aulafacil.com/CursoIngles/Clase45.htm>
- <http://www.curso-ingles.com/ejercicios-test-ingles/menu.php>
- o <http://www.curso-ingles.com/gramatica-inglesa/condic.php>
- <http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter01.html>
- <http://www.englishpage.com/modals/should.html>
- <http://www.history.com/interactives/wwii-experience>
- <http://www.inglesmundial.com/B12/grammar.htm>
- <http://www.labessentials.com/microscopes.htm>
- http://www.made-in-china.com/products-search/hot-china-products/Heavy_Duty_Machine.html
- <http://www.popularmechanics.com/>
- http://www.sciencedaily.com/videos/2007/0507-bringing_sunlight_inside.htm
- <http://www.spartacus.schoolnet.co.uk/USAford.htm>
- <http://www.youtube.com/watch?v=JzhIfbWBuQ8>
- http://www.youtube.com/watch?v=SjJfKO_tAo0
- IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms. IEEE, second Edition, John Wiley and Sons.
- Larousse Dictionary, 2005, Madrid.
- Longman Grammar of Spoken and Written English – Biber, D., S. Johansson, G. Leech, S. Conrad & E. Finegan, London: Longman, 1999.
- Oriente Dictionary English- Spanish 2003. B. A. Argentina
- Oxford Dictionary, 2004, LONDON. OUP
- Oxford English for Computing, Keith Boeckner – P. Charles Brown.
- Oxford English for Electronics, Eric H. Glendinning – John McEwan.
- Oxford Guide to English Grammar – John Eastwood ISBN 0194313514
- Read in English, Michael Scott, Longman 1982.
- Rogers, C. and Freiberg, H. J. (1993) Freedom to Learn (3rd edn.), New York: Merrill.



- Short Readings in Science, Dean Curry.
- Smith, M. K. (1997, 2004) 'Carl Rogers and informal education', The Encyclopaedia of Informal Education. www.infed.org/thinkers/et-rogers.htm.
- Special English Engineering. English Language Series.
- Understanding and Using English Grammar- Betty Schramper Azar isbn 013958661
- Vez, J.M. (2001) Formación en Didáctica de las Lenguas Extranjeras. Homo Sapiens Ed. Argentina.
- o www.theyellowpencil.com/gramacondicionales.html
- www.ask.com
- www.bbc.co.uk
- www.blogger.com
- www.englishcaster.com
- www.gmail.com
- www.google.com
- www.hotmail.com
- www.longman.com
- www.msn.com
- www.skype.com
- www.wikipedia.com
- www.wordreference.com
- www.yahoo.com
- www.portalplanetasedna.com.ar/lecturaveloz de Manuel Renero.

Questionario sobre Curso Virtual

Para que reflexiones sobre los cambios adquiridos en el proceso de lecto comprensión.

Queremos lograr una toma de conciencia en tu aprendizaje en esta asignatura. Para ello te propongo responder SI O NO O ¿? - si la pregunta no es clara. Te llevará 10 minutos solamente. Y lo único que debes hacer es observar en ti



mismo lo que verdaderamente lograste o no. Toda la información se reserva en el anonimato y sirve para realizar investigación de la cátedra. ¡Gracias!

Cuestionario sobre Curso Virtual

PREGUNTAS SI NO ¿?

1. Al comenzar este curso, tu motivación fue solamente aprobar.
2. Tu motivación varió en el transcurso del curso.
3. Después del curso, cambiaste tus hábitos en otras asignaturas debido a técnicas que aprendiste a manejar en el mismo.
4. El material seleccionado se relaciona con otras asignaturas de la carrera
5. Después del curso, miras los apartados y títulos de manera diferente, anticipando el material y aclarando el contexto.
6. Aprendiste a realizar esquemas o sinopsis o marcado de ideas principales y secundarias.
7. Aprendiste un número importante de vocablos que te permiten leer con mayor facilidad.
8. Te aburres menos al enfrentar un texto en inglés.
9. Consultas menos en el diccionario.
10. Adquiriste más técnicas sobre uso de gramática.
11. Te resultó útil y práctico el material.
12. Después del curso, lograste mayor facilidad para captar la estructura de un tema.
13. Precisaste mayor interacción con el docente o más encuentros presenciales.
14. Fue complejo acceder a trabajar en internet para enviar las tareas.
15. Después del curso te concentras con mayor facilidad.
16. Ha cambiado tu actitud hacia el idioma.
17. Haces una lectura rápida para concentrarte y adivinar lo que dirá el texto
18. Aprendiste a resaltar información.
19. Los esquemas te permiten usar pocas palabras.
20. Después del curso virtual, te resulta más fácil redactar el apunte en español.



21. Consideras que la forma de evaluación fue apropiada.
22. Los problemas que has tenido se deben a problemas que sólo dependen de ti.
23. Los problemas que has tenido se deben a problemas que se pueden solucionar desde la educación a distancia.
24. Existieron demoras o problemas provocados por esta forma de educación.-
25. Al entregar los prácticos de integración de cada unidad, estabas seguro de lo que habías contestado
26. Si existen dudas al leer vuelves hacia atrás para buscar solo los datos importantes.
27. Crees que los alumnos con menos recursos no pueden acceder a este tipo de cursos fácilmente.
28. Integraste los conocimientos gramaticales como medio para avanzar en la lectura.
29. Crees que los cursos a distancia deben tener apoyo docente.
30. Contar con un profesor vía mail te ayudó.
31. Usas las técnicas y herramientas de las unidades de manera ágil.
32. Necesitaste mayor información que debiste consultar en clases de consulta.
33. Las consignas de ejercicios y evaluaciones no eran similares.
34. Encontraste en el material teórico lo que precisabas.
35. Encontraste en el material práctico lo que precisabas.
36. Trabajar de esta manera demanda más tiempo.
37. Más asignaturas podrían dictarse así.
38. Aprendiste a emplear recursos de la web para aprender.
39. Pones intención e intensidad al momento de realizar las tareas.
40. Prefieres un profesor virtual a un profesor con carácter negativo.



Comentarios: Este recuadro es para que vuelques todo lo que quisieras decir y que no se ha preguntado anteriormente.

Cuestionario sobre Curso Inglés Presencial

Para que reflexiones sobre los cambios adquiridos en el proceso de lecto comprensión.

Queremos lograr una toma de conciencia en tu aprendizaje en esta asignatura. Para ello te propongo responder SI O NO O ¿? - si la pregunta no es clara. Te llevará 10 minutos solamente. Y lo único que debes hacer es observar en ti mismo lo que verdaderamente lograste o no. Toda la información se reserva en el anonimato y sirve para realizar investigación de la cátedra. ¡Gracias!

Cuestionario sobre Curso Presencial en Inglés I

PREGUNTAS SI NO ¿?

1. Al comenzar este curso, tu motivación fue solamente aprobar.
2. Tu motivación varió en el transcurso del curso.
3. Después del curso, cambiaste tus hábitos en otras asignaturas debido a técnicas que aprendiste a manejar en el mismo.
4. El material seleccionado se relaciona con otras asignaturas de la carrera
5. Después del curso, miras los apartados y títulos de manera diferente, anticipando el material y aclarando el contexto.
6. Aprendiste a realizar esquemas o sinopsis o marcado de ideas principales y secundarias.
7. Aprendiste un número importante de vocablos que te permiten leer con mayor facilidad.
8. Te aburres menos al enfrentar un texto en inglés.
9. Consultas menos en el diccionario.
10. Adquiriste más técnicas sobre uso de gramática.
11. Te resultó útil y práctico el material.
12. Después del curso, lograste mayor facilidad para captar la estructura de un tema.



13. Precisaste mayor interacción con el docente o más consultas.
14. Fue complejo acceder a trabajar en textos específicos.
15. Después del curso te concentras con mayor facilidad.
16. Ha cambiado tu actitud hacia el idioma.
17. Haces una lectura rápida para concentrarte y adivinar lo que dirá el texto.
18. Aprendiste a resaltar información.
19. Los esquemas te permiten usar pocas palabras.
20. Después del cursado de la asignatura, te resulta más fácil redactar el apunte en español.
21. Consideras que la forma de evaluación fue apropiada.
22. Los problemas que has tenido se deben a problemas que sólo dependen de ti.
23. Los problemas que has tenido se deben a problemas que se pueden solucionar desde la educación a distancia.
24. Al entregar los prácticos de integración de cada unidad, estabas seguro de lo que habías contestado
25. Si existen dudas al leer vuelves hacia atrás para buscar solo los datos importantes.
26. Integraste los conocimientos gramaticales como medio para avanzar en la lectura.
27. Usas las técnicas y herramientas de las unidades de manera ágil.
28. Necesitaste mayor información que debiste consultar en clases de consulta.
29. Las consignas de ejercicios y evaluaciones no eran similares.
30. Encontraste en el material teórico lo que precisabas.
31. Encontraste en el material práctico lo que precisabas.
32. Pones intención e intensidad al momento de realizar las tareas.

Comentarios: Este recuadro es para que vuelques todo lo que quisieras decir y que no se ha preguntado anteriormente.



Efecto de *P. purpureum* en uso productivo en las características físico-químicas del suelo en zona de Piedemonte

Dilan Steven Martínez Carrillo

dilan.martinez@unillanos.edu.co

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

CARRERA: INGENIERIA AGRONOMICA

TITULACIÓN OBTENIDA: INGENIERO AGRONOMO

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

Antecedentes La ganadería extensiva en la zona de Piedemonte Llanero ha generado una baja capacidad productiva de las pasturas y degradación de los suelos. Objetivo: Analizar las propiedades físicas y químicas del suelo con diferentes manejos del pasto elefante *Pennisetum purpureum*. Métodos: Los tratamientos correspondieron a: T1: sistema con pastura *P. purpureum* en descanso sin uso productivo sin aplicación de fertilizantes (N y P). T2: sistema con pastura *P. purpureum* en descanso con uso productivo con aplicación de fertilizantes (N y P). T3: sistema con pastura *P. purpureum* con uso productivo para corte sin aplicación de fertilizantes (N y P). T4: sistema con pastura *P. purpureum* con uso productivo para corte con aplicación de fertilizantes (N y P). T5: sistema con pastura *P. purpureum* en pastoreo con rotación sin aplicación de fertilizantes (N y P). T6: sistema con pastura *P. purpureum* en pastoreo con rotación con aplicación de fertilizantes (N y P). Se usó un diseño de bloque completamente al azar con tres repeticiones. Se realizaron mediciones de densidad aparente (Da), estabilidad de agregados (EA), resistencia a la penetración (RP), porosidad total (Pt), pH, materia orgánica del suelo (MOS), Al intercambiable, bases del suelo. Los resultados se analizaron con ANDEVAS y pruebas de tukey (95% de significancia). Resultados: T1 y T2 mostraron los valores más bajos de densidad aparente (Da), lo cual son propios de un suelo con mayor porosidad total, bien aireados, buena estabilidad estructural y buena penetración de raíces y presencia de materia orgánica (MOS) y una mayor fertilidad potencial. Por otro lado, T5 y T6 presentaron valores más altos de



densidad aparente (D_a), lo cual son suelos compactados por la carga animal y poca disponibilidad de poros, con aireación deficiente, bajos contenidos de MOS, mayor acidez del suelo, y menor fertilidad. T3 y T4 son muy buenas opciones como pasto de corte por los efectos positivos en el suelo, para una ganadería más sostenible que en épocas de sequía adolece de una baja producción de biomasa. Conclusiones: Se espera que los resultados obtenidos sirvan como indicadores de sostenibilidad de los sistemas ganaderos de la región con el fin de potencializar la fertilidad y recuperación de los suelos de Piedemonte Llanero.

Palabras clave: fertilidad del suelo, productividad, sostenibilidad

Abstract

Background Extensive livestock farming in the Piedmonte Llanero area has generated a low productive capacity of pastures and soil degradation. Objective: Analyze the physical and chemical properties of the soil with different managements of the elephant grass *Pennisetum purpureum*. Methods: The treatments corresponded to: T1: system with *P. purpureum* pasture at rest without productive use without application of fertilizers (N and P). T2: system with *P. purpureum* pasture at rest with productive use with application of fertilizers (N and P). T3: system with *P. purpureum* pasture with productive use for cutting without application of fertilizers (N and P). T4: system with *P. purpureum* pasture with productive use for cutting with application of fertilizers (N and P). T5: system with *P. purpureum* pasture in grazing with rotation without application of fertilizers (N and P). T6: system with *P. purpureum* pasture in rotational grazing with application of fertilizers (N and P). A completely randomized block design with three replicates was used. Measurements of apparent density (D_a), aggregate stability (EA), resistance to penetration (RP), total porosity (Pt), pH, soil organic matter (MOS), exchangeable Al, soil bases were performed. The results were analyzed with ANDEVAS and Tukey's tests (95% significance). Results: T1 and T2 showed the lowest values of apparent density (D_a), which are typical of a soil with greater total porosity, well aerated, good structural stability and good root penetration and presence of organic matter (MOS) and a higher potential fertility. On the other hand, T5 and T6 presented higher values of apparent density (D_a), which are compacted soils due to animal load and little availability of pores, with poor aeration, low MOS contents, higher soil acidity, and lower fertility. T3 and T4 are very good options as cut grass due to the positive effects on the soil, for a more sustainable livestock that in times of drought suffers from low biomass production. Conclusions: It is expected that the results obtained serve as indicators of sustainability of the livestock systems in the region in order to potentiate the fertility and recovery of the Piedmonte Llanero soils.

Escribimos aquí la traducción al inglés del resumen (hasta 400 palabras)
(Utilizar letra arial 12, espacio simple).

Keywords: soil fertility, productivity, sustainable



Texto de la publicación original:

EVALUAR LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO EN EL SISTEMA DE PASTURA (*Pennisetum purpureum*) CON USO PRODUCTIVO.

ESTUDIANTE

DILAN STIVEN MARTINEZ CARRILLO

COD: 111004023

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

VILLAVICENCIO-META

2023



EVALUAR LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO EN EL SISTEMA DE PASTURA (*Pennisetum purpureum*) CON USO PRODUCTIVO.

ESTUDIANTE

DILAN STIVEN MARTINEZ CARRILLO

COD: 111004023

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

DIRECTOR

EDGAR ALEJO MARTINEZ

INGENIERO AGRONOMO

ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN TROPICAL SOSTENIBLE

cMs PRODUCCIÓN TROPICAL SOSTENIBLE

CODIRECTOR

FREDDY ALEXANDER TORO BAQUERO

ZOOTECNISTA

ESPECIALISTA EN GESTION TROPICAL SOSTENIBLE

cMs SISTEMAS SOSTENIBLES DE SALUD-PRODUCCION ANIMAL TROPICAL

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

VILLAVICENCIO-META

2023



NOTA DE ACEPTACION

Ing. Amanda Silva Parra
FIRMA DE JURADO

DEDICATORIA

Dedico los frutos de este trabajo a toda mi familia. Sobre todo, gracias a mis padres que me apoyaron y toleraron mis malos momentos y mis momentos no tan malos. Gracias por enseñarme a enfrentar las dificultades en lugar de perder la cabeza o morir en el intento.

También quiero dedicar este trabajo a mis maestros. Por su paciencia, por su comprensión. Realmente me ayudaron alcanzar mi máximo potencial. Nunca dejaré de estar agradecido por esto.



Estudiante Dilan Stiven Martinez Carrillo

Código estudiantil: 111004023

AGRADECIMIENTOS A:

Estudiante: Dilan Stiven Martinez Carrillo

Mis padres que siempre me han apoyado incondicionalmente en el logro de todas mis metas personales y académicas. Son ellos quienes, con su amor, siempre me han animado a perseguir mis metas y nunca rendirme ante la adversidad. También son ellos quienes me dieron apoyo material y económico, para que pueda concentrarme en mis estudios y nunca rendirme.

Mis tutores Edgar alejo y Fredy toro por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y precisas correcciones no hubiera podido llegar a esta ansiada instancia. Gracias por su orientación y todos sus consejos, que siempre recordaré en mi carrera".

Mis maestros en mi camino a la universidad, quiero agradecerles por impartir el conocimiento necesario para traerme aquí hoy.

Mis compañeros Jhonner Arroyave, Camilo Andres, Britney, Valentina los cuales muchos de ellos se han convertido en mis amigos, compañero de trabajo. Por ello, se culmina esta increíble aventura, no puedo dejar de pensar en cuántas tardes y horas trabajamos juntos a lo largo de la carrera. Hoy debemos cerrar este maravilloso capítulo de esta historia de vida, y no puedo dejar de agradecerles por su apoyo y perseverancia, en los momentos más difíciles, y por compartir sus horas de aprendizaje. Gracias por estar siempre ahí.

Finalmente, quiero agradecer a la Universidad de los Llanos y a los profesores por brindarme sus conocimientos necesarios para traerme aquí hoy y permitirme formarme personal y profesionalmente.



LISTAS DE FIGURAS

IMAGEN	Pág.
1. Forraje pasto elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	7
2. Tabla de Clasificación taxonómica (<i>Pennisetum purpureum</i>)	8
3. Granja de la Universidad de los Llanos	13
4. Toma de muestras para la densidad aparente	14
5. Toma de muestras de suelos (Físicos y químicos)	14
6. Tabla de información de muestras de suelo	16

LISTA DE TABLAS

TABLA	Pág.
1....Comportamiento de la Densidad aparente (Da).....	17
2.Comportamiento de la porosidad (%).....	18
3.Textura.....	19
4.Estabilidad estructural (Método Yoder).....	20
5.Comportamiento del pH, prueba estadística HSD Tukey.....	21
6.Comportamiento del Nitrógeno total (Nt), prueba estadística HSD Tukey.....	22
7.Comportamiento de la Materia orgánica (MO), prueba estadística HSD Tukey.....	23
8.Comportamiento del Fosforo (P), prueba estadística HSD Tukey.....	25
9.Comportamiento del Aluminio (Al), prueba estadística HSD Tukey.....	27
10.Comportamiento del Potasio (K), prueba estadística HSD Tukey.....	28
11.Comportamiento del Calcio (Ca), prueba estadística HSD Tukey.....	29
12.Comportamiento del Magnesio (Mg), prueba estadística HSD Tukey.....	30
13.Comportamiento del Sodio (Na), prueba estadística HSD Tukey.....	32
14.Comportamiento de Bases totales (BT), prueba estadística HSD Tukey.....	33
15.Comportamiento del Boro (B), prueba estadística HSD Tukey.....	34
16.Comportamiento del Cobre (Cu), prueba estadística HSD Tukey.....	35



17.Comportamiento del Manganeseo (Mn), prueba estadística HSD Tukey.....	36
18.Comportamiento del Hierro (Fe), prueba estadística HSD Tukey.....	37
19.Comportamiento del Zinc (Zn), prueba estadística HSD Tukey.....	37

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

✓ Analizar las propiedades (físicas y químicas) del suelo en el sistema de pastura (*Pennisetum purpureum*) pasto elefante con uso productivo.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

☐ Determinar los cambios físicos en el suelo con el sistema de pastura (*Pennisetum purpureum*) pasto elefante con uso productivo.

☐ Evaluar los cambios químicos en el suelo con el sistema de pastura (*Pennisetum purpureum*) pasto elefante con uso productivo.

2. MARCO TEORICO

El nombre científico de la planta es, *Pennisetum purpureum* Schumach. Algunos de sus sinónimos son los siguientes, Napier, Elefante, Gigante, Merker, Merkeron, Patiño, entre otros.

El pasto Elefante morado es originario del África tropical, introducido al Brasil por la década de los 20 y de allí se difunde a otros países tropicales y subtropicales como al Perú traído por el Dr. Manuel Rosemberg Barrón a la zona de San Martín. Este pasto es perenne y robusto, se extiende por medio de estolones o rizomas debido a la escasa viabilidad de la semilla botánica 10% aproximadamente y es de propagación vegetativa (Zambrano, 1994). Sus tallos son erectos y gruesos que miden de 300 a 350 cm. de altura y las hojas son de 50 a 120 cm. de largo y 2.5 a 3.5 cm. de ancho. Es de color rojo púrpura a morado oscuro (Bogdan, 1997), es considerado dentro de las especies forrajeras como la de mayor producción por unidad de área, pudiendo producir 80 toneladas de materia seca /hectárea/año (Martins y col, 1999).



El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) es sin duda alguna una de las especies gramíneas más utilizadas por los ganaderos, principalmente en ganadería de leche intensiva en forma de forraje picado de mayor producción de materia seca, alta palatabilidad y calidad nutritiva. Es una planta perenne que produce pastizal abierto en forma de macollas, de tallos erectos, recubiertos por las vainas de las hojas en forma parcial o total. Las hojas son lanceoladas y pueden alcanzar una longitud de un metro, variando su ancho entre 3 y 5 centímetros. La inflorescencia se forma en los ápices de los tallos y es sostenida por un largo pedúnculo. La panícula es dorada, de forma cilíndrica, compuesta de espiguillas aisladas o reunidas en grupos de 2 a 7; la altura varía según la estación y la fertilidad del suelo (Rodríguez-Carrasquel, 1983).

Imagen 1: Forraje pasto elefante (*Pennisetum purpureum*)

Fuente: Arroyave, 2022.

Consideraciones de la fertilización con N y P en las pasturas la fertilización afecta a la composición química del pasto, por una parte, haciendo más disponible el elemento con el que se fertiliza y, por otra, ocasionando un efecto de dilución si se produce un aumento considerable de la producción. A nivel mundial, la acelerada acidificación de muchos suelos bajo el esquema del mejoramiento de las pasturas es basada en el uso de altas dosis de nitrógeno, lo cual es ampliamente atribuido a un mal manejo del N, haciendo ineficiente su utilización por parte de las plantas, lixiviándose en forma de nitrato, el N no utilizado (Coventry & Slattery, 1991). Esta parte del nitrógeno participa en una amplia proporción de la acidificación de los suelos, estimándose que entre 14 a 80 kg de nitrógeno en forma de nitrato puede ser lixiviado por hectárea por año.

2.1. Clasificación Taxonómica

Imagen 2. Tabla de Clasificación taxonómica del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*).



CLASIFICACION TAXONOMICA

Reino Plantae

Clase Liliopsida

Orden Poales

Familia Poaceae

Genero Pennisetum

Especie P. purpureum Schumach

2.2. Variedades e híbridos.

En el país existen muchas variedades e híbridos introducidos de diferentes países. Entre los primeros se pueden mencionar; Pastoreo 1: (de difícil establecimiento), Pastoreo II: Gigante, Enano, Mineiro, Rey, Criollo, Merker, Merkeron, cubano, Panamá, Miller, Candelaria' San Carlos, Uganda, Pusa Napier, y, entre los híbridos se pueden mencionar el Taiwan A-144; Taiwan A146; Taiwan A-148; Taiwan A-121, 297 x 22 y 208 x 1 (Rodríguez-Carrasquel, 1983).

2.3. Adaptabilidad.

El pasto elefante crece en zonas comprendidas desde cero hasta los 2,200 msnm, siendo su mejor rango de adaptación entre 0 y 1,000; su zona de confort térmico es de 18 a 30°C, siendo la más adecuada alrededor de 24°C; resiste condiciones de sequía y humedad altas, comportándose adecuadamente en suelos de pH bajo y baja fertilidad y en lugares con precipitación pluvial de 800 a 4,000 mm/año (Gutiérrez, 1987).

Por otro lado, Es una especie que se adapta bien a las condiciones tropicales y subtropicales, desde el nivel del mar hasta los 1,800 metros, obteniéndose su mejor desarrollo por debajo de los 1,500 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas entre 17° a 27 °C, siendo la óptima 25° C, con una humedad relativa entre el 60 y el 80 por ciento; con una precipitación de 1,200-2,200 mm/año (CORPOICA, 2013).



2.4. Suelo.

Algo que es sumamente importante de esta gramínea es su adaptación a distintos tipos de suelos, es resistente a la sequía y a la humedad del suelo, pero no tolera el encharcamiento puede llegar a pudrir la raíz y el tallo; en cuanto a la acidez y fertilidad, no es muy exigente, sin embargo, los mejores resultados se obtienen en suelos fértiles, arcillo-arenosos, no muy pesados y que conservan cierta humedad. En suelos arenosos sin materia orgánica su desarrollo es deficiente. Es una especie mejoradora de la estructura del suelo (Rodríguez-Carrasquel, 1983).

2.5. Fertilización.

En general una fertilización adecuada para el pasto elefante se podría hacer aplicando 75 kilogramos de nitrógeno por hectárea (163 kilogramos de urea) y anualmente 250 kilogramos de fertilizante compuesto (10-20-20), después de 55-65 días del corte de producción.

En primer lugar, su fertilización es alta, en segundo lugar, necesita una fertilización similar a la de establecimiento, utilizando por Hectárea: N: 70-140 kilos, K₂O: 24 kilos, P₂O₅: 57,25 kilos, SO₄: 59,8 kilos, MgO: 33 kilos.

Adema es importante al momento de la fertilización considerar la aplicación abonos orgánicos que se pueden producir en la finca a base de subproductos de ganadería con la finalidad de disminuir los costos de producción.

Las plantas para su metabolismo necesitan del Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio, y en menor extensión de Azufre (S), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg). Además, necesita pequeñas cantidades de los siguientes nutrientes, denominados elementos traza: Hierro (Fe), cobre (Cu), Zinc (Zn), Boro (B), Manganeso (Mn) Cloro (Cl) y Molibdeno (Mo).

Al existir una remoción de nutrientes desde el suelo, por parte de la planta, se crea la necesidad de aplicación de fertilizantes que ayude a devolverle al suelo los nutrientes removidos, para así tener una buena producción en la siguiente cosecha o mantener la misma. Es necesario recordar que los fertilizantes se pierden en el suelo por lavado, fijación, inmovilización o volatilización, variables de acuerdo a las condiciones de suelo y su manejo.



a) Fertilización química.

Los fertilizantes químicos son los más utilizados en el mercado actualmente, y hay una variedad de ellos, aplicables a diferentes necesidades. 23 Están los fertilizantes convencionales, que son los más comúnmente utilizados en jardines y en la agricultura. El uso de fertilizantes químicos ha permitido grandes avances en la productividad agrícola, sin embargo, algunos de los compuestos químicos que se introducen en el ambiente pueden resultar perjudiciales sobre todo si no se siguen las recomendaciones y medidas de precaución en su uso.

b) Fertilización orgánica.

Los abonos orgánicos constituyen un gran grupo de materiales diversos, que se utilizan para múltiples objetivos. Una clasificación general los agrupa en Abonos orgánicos de granja, de composición muy variable, producidos en la propia explotación agrícola y abonos orgánicos comerciales, cuya fabricación se rige por determinadas normas. La valoración de los abonos orgánicos se basa principalmente en su contenido de materia orgánica (expresado como porcentaje) como base de referencia. Podría indicarse también el contenido de carbono (% C), pero esta referencia carece de utilidad. El contenido de materia orgánica puede determinarse por calcinación (lo que proporciona valores aproximados) o utilizando métodos más exactos. Los abonos orgánicos de granja, denominados más exactamente <>, son importantes sobre todo por su contenido de materia orgánica. Todos los suelos requieren la aportación de materia orgánica como portadora de energía degradable y nutrientes para los microorganismos del suelo, así como por otras muchas razones. Todos los suelos también obtienen también algún tipo de materia orgánica de los residuos de las cosechas que permanecen en el terreno. Esta aportación se ha venido complementando desde antiguo con los desechos orgánicos de la propia explotación o de los alrededores. La utilización de los desechos como abono no solo permite solucionar el problema de la eliminación de los mismos, sino que además ofrece la ventaja de poder reciclarlos en la naturaleza (Finck, 1988).



2.6. Establecimiento.

a) Preparación del terreno

Esta labor depende principalmente del tipo de suelo y su uso anterior. En terrenos vírgenes se les puede dar 1 o 2 pases de arado, y en suelos que ya han sido cultivados y que lo requieran con un pase es suficiente. Luego es necesario darle de 2 a 3 pases de rastra a fin de que quede suelto.

b) Siembra

El material vegetativo de propagación (tallos) a utilizar debe estar maduro y provenir de plantaciones sanas. Una vez seleccionada y cortada la semilla, si ésta se va a trasladar a grandes distancias, es recomendable no quitarle las hojas para proteger las yemas y luego en el momento de la siembra limpiarla, esto es, deshojarlas.

2.7. Métodos de siembra.

-Siembra inclinada

Una vez preparado el terreno y cortada la semilla en trozos que tengan por lo menos tres yemas, se entierran las estacas o trozos en forma inclinada, dejando una yema afuera y separadas 50 x 50 cms.

-Siembra en surcos

Después de rastreado el terreno, es recomendable darle un pase con una surcadora, no muy profundo (15 a 25 cms), y con una separación de 80 a 100 cms entre sí. Luego se procede a extender los tallos en forma continua en el fondo del surco, procurando que se crucen el ápice de uno con la base del siguiente, posteriormente con un machete se cortan los tallos en trozos que contengan de 3 a 4 yemas, por último, se tapa la semilla con una capa de tierra no mayor de 4 a 5 cms. De estos dos métodos, el segundo es el más utilizado y el que da mejores resultados, el primero se recomienda en terrenos no mecanizables. Para la siembra de una hectárea de Elefante se necesitan de 2000 a 2500 kg/ha, y ésta a su vez produce material de propagación para 20 a 30 hectáreas, dependiendo de la fertilidad del suelo y la edad del pasto.



2.8. Antecedentes.

La materia orgánica aplicada no solo mejora la calidad y el rendimiento de los cultivos también mejora la capacidad de retención de agua y energía solar del suelo (PROINPA, 2006). Los pequeños y medianos productores agrícolas en Colombia, han avanzado de manera importante en la aplicación de forma directa de bioabonos a sus sistemas productivos contribuyendo así al desarrollo de unidades de producción más limpia e incrementando la calidad y rendimiento de los cultivos (PBA, 2007). Las pasturas y forrajes, constituyen uno de los factores más importantes que influyen en la productividad de las empresas ganaderas, ya que es una de las fuentes de alimentación más empleada. En ese orden de ideas, diversos 27 estudios han focalizado sus esfuerzos en conocer los beneficios que se obtienen a partir de diversos abonos y/o fertilizantes en los diferentes pastos. Existen estudios como el de Buelvas (2009), que evalúa tres tipos de fertilizantes sobre la producción de biomasa y calidad nutricional del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) en el municipio de Montenegro Quindío, en el cual concluyo que la adición de fertilizantes de origen orgánico utilizada en los tratamientos 1 (abono orgánico) y 3 (abono orgánico más urea) mejora el contenido nutricional del pasto Maralfalfa, comparado con el contenido de este pasto cuando se maneja sin fertilizante. Estableciendo que bajo las condiciones de ese estudio es aconsejable cortar el pasto Maralfalfa a los 50 días donde se obtiene un equilibrio entre la cantidad de forraje producido y calidad del mismo, para una mejor relación planta-animal.

Por su parte, Echeverri et al. (2010) realizaron una evaluación comparativa de los parámetros productivos y agronómicos del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) bajo dos metodologías de fertilización, en una finca que está ubicada al norte de Antioquia, Para esto se utilizó un diseño experimental en bloques, aleatorizado con 3 tratamientos utilizando como bloques los 17 potreros en los cuales se llevó a cabo el estudio; en cada potrero se hicieron, como mínimo, 3 repeticiones. Los tratamientos de esta investigación fueron los siguientes: 1) 50Kg de N/ha; 2) 25 Kg de N/ha mas 200Kg de fertilizante



orgánico, y 3) 25 Kg de N/ha mas 300Kg de fertilizante orgánico. Según el análisis no existió diferencias significativas ($p < 0,005$) entre los tratamientos para ninguna de las características evaluadas: producción de forraje verde por hectárea y relación hoja-tallo; esto significa que en términos de producción y calidad agronómica de forraje el fertilizante orgánico sustituyo al químico y se constituyó en una alternativa viable para la fertilización en este tipo de explotaciones

En el municipio de La Calera departamento de Cundinamarca se realizó la evaluación de tres bioabonos sobre el desarrollo vegetativo y productivo del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). Para ello, se empleó un diseño en Bloques Completos al Azar, las variables evaluadas fueron altura de la planta, número de hojas/tallo y Materia Seca. Los Tratamientos fueron T1: Compost 100 Kg, T2: Compost (50 Kg) + bocashi (50 Kg), T3: Compost (50 Kg) + humus (50 Kg), T4: Testigo Absoluto. A 60 días después del primer corte se registró un rápido desarrollo vegetativo. El número de hojas/tallo y altura de la planta en los tratamientos no fue diferente estadísticamente. Se encontró diferencia significativa en la producción de materia seca entre los tratamientos. El mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 2 Compost+ Bocashi con 997,31 Kg/ha M/S seguido por el Tratamiento 3 con 955,56 Kg/ha respectivamente. Igualmente se determinó la capacidad de carga animal. Los tratamientos 2 y 3 expresaron los mayores valores con registros de 1,3 UA/ha/año y 1,1 UA/ha/año. El nivel de pH del suelo en todos los casos resultó ser fuertemente ácido con alto porcentaje de materia orgánica (M.O). La actividad biológica mostró ser adecuada, evidenciándose en una efectiva relación Carbono/Nitrógeno. En general la aplicación de bioabonos resultó ser una fuente alternativa de nutrición de pastos y fertilización de suelos de praderas (Alayón, 2014).

2.9. Importancia del cultivo de pastos y forrajes.

Colombia es un país ganadero, el 74% del área agropecuaria es empleada en actividades pecuarias. Es innegable la importancia del adecuado manejo de las



praderas, alimento básico de los rumiantes que en promedio en zonas de alta tecnificación representa el 80% y en algunas zonas de mediana – baja tecnificación los animales se alimentan exclusivamente de pastos y forrajes (100%) (Palacio, 2007).

3. PLAN DE TRABAJO

3.1. Ubicación

El proyecto se desarrolló en el municipio de Villavicencio en el departamento del Meta-Colombia, exactamente en la granja de la Universidad de los Llanos ubicada en el Km 12 vía Puerto López, con las siguientes condiciones agroclimáticas, temperatura promedio 26-28°C, humedad relativa 82-85% y precipitación 2700-3800 mm, seleccionando la Vereda Barcelona, lotes establecidos con sistemas de producción en Pasturas tradicionales.

Imagen 3. Granja de la Universidad de los Llanos

Fuente; Google maps, 2023.

Para el desarrollo de este proyecto, se realizó un trabajo tipo investigativo teórico-práctico, cuantitativo, en donde los muestreos para el análisis de suelos se realizaron en los meses de mayo y septiembre (temporada seca, época de lluvias), teniendo en cuenta cada unidad experimental (UE), destinada a la producción de bovinos. De forma tal, que se definieron actividades y resultados que se están produciendo durante el desarrollo del proyecto.

El objetivo general es analizar las propiedades (físicas y químicas) del suelo en el sistema de pastura (*Pennisetum purpureum*) pasto elefante con uso productivo.

De tal manera, se ha avanzado en el desarrollo de los objetivos específicos:

Objetivo específico 1: Determinar los cambios físicos en el suelo con el sistema de pastura (*Pennisetum purpureum*) pasto elefante con uso productivo.

Para el desarrollo de este objetivo se tomaron 10 muestras de suelos al azar en cada unidad experimental de forma aleatoria, en el desarrollo de la actividad se utilizó las siguientes herramientas un balde plástico, un barreno, un machete,



bolsas plásticas (herméticas). Teniendo en cuenta que todas las herramientas anteriores deben estar bien limpias y desinfectadas con el fin de evitar la contaminación de las muestras y por supuesto, errores en el análisis físico del suelo.

De tal forma se llevaron las muestras del suelo para evaluar sus propiedades físicas (Textura, color, densidad, estructura).

Imagen 4. Toma de muestras para la densidad aparente.

Foto por; Martinez, 2022.

Objetivo específico 2: Evaluar los cambios químicos en el suelo con el sistema de pastura (*Pennisetum purpureum*) pasto elefante con uso productivo.

Para el desarrollo de este objetivo se realizó una toma de muestras de suelo en el pasto elefante morado ubicado en la granja de la Unillanos, con los siguientes materiales un balde plástico, un barreno, un machete, bolsas plásticas (herméticas). Teniendo en cuenta que todas las herramientas anteriores deben estar bien limpias y desinfectadas con el fin de evitar la contaminación de las muestras y por supuesto, errores en el análisis físico del suelo. Posteriormente, el procedimiento para el análisis de suelos fue el siguiente. Se limpió la superficie del suelo, en un área de 40 cm x 40 cm, eliminando: grasas, hojarasca, raíces y material pedregoso.

Imagen 5. Toma de muestras de suelos (Físicos y químicos).

}

Fotos por: Martinez, Edgar (2022).

Las muestras fueron tomadas de forma aleatoria, en transectas o zigzag de acuerdo a las características topográficas del terreno teniendo en cuenta el borde, canales, zanjas o carretera. Para lo cual se empleó un barreno, tomando aproximadamente 10 submuestras por unidad experimental (UE) hasta 20 cm de profundidad que posteriormente, los terrones se rompieron (desboronados), se mezcló y se empaco en una bolsa plástica de un kilo por cada UE.

Como resultados de los análisis de suelos se generó una base de datos en Excel



con información de 12 análisis de suelos por cada UE, posteriormente, los datos se correrán en el paquete estadístico spss versión 21 en el cual está en proceso de desarrollo.

3.2. Diseño experimental y estadístico

Los tratamientos consisten en sistemas de producción de pasturas en condiciones tales como:

T1: UE 1(A) sistema con pastura Pennisetum purpureum en descanso sin uso productivo sin aplicación de fertilizantes (N y P).

T2: UE 1(B) sistema con pastura Pennisetum purpureum en descanso sin uso productivo con aplicación de fertilizantes (N y P).

T3: UE 2(A) sistema con pastura Pennisetum purpureum con uso productivo para corte sin aplicación de fertilizantes (N y P).

T4: UE 2(B) sistema con pastura Pennisetum purpureum con uso productivo para corte con aplicación de fertilizantes (N y P).

T5: UE 3(A) sistema con pastura Pennisetum purpureum en pastoreo con rotación sin aplicación de fertilizantes (N y P).

T6: UE 3(B) sistema con pastura Pennisetum purpureum en pastoreo con rotación con aplicación de fertilizantes (N y P).

Donde se usó 3 lotes de 1000 m² por cada tratamiento, se evaluó durante 2 épocas del año (invierno y verano), haciendo 2 muestreos de suelo (verano e invierno) en el cual en la época se ajustó la aplicación de fertilizante, para un total de 12 unidades experimentales, 12 análisis de Textura, Da, Dr e infiltración y análisis Químicos.

3.3. Análisis estadístico

Se usó un diseño de bloque completamente al azar con tres repeticiones, las variables se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) al 95%, en caso de diferencias estadísticas altamente significativas se realizó una prueba de comparación de medias mediante el test de Tukey al 95% de significancia, adicionalmente se realizó una correlación para determinar si el número de cortes



afecto el desempeño de la pastura, los datos se corrieron en el paquete estadístico spss versión 21.

Imagen 6. Tabla de información de muestras de suelo.

4. Resultados y analisis.

4.1. Propiedades físicas

□ Tabla 1. Comportamiento de la Densidad aparente (Da).

Densidad aparente (Da)

Lote gr/cm³

(UE 1B) SIS. PASTU. EN DESCANSO CON FERTILIZANTE	1.0
(UE 1A) SIS. PASTU. EN DESCANSO SIN FERTILIZANTE.	1.0
(UE 2B) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO CON FERTILIZANTE	1.05
(UE 2A) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO SIN FERTILIZANTE	1.08
(UE 3B) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACIÓN CON FERTILIZANTE	1.10
(UE 3A) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACION SIN FERTILIZANTE	1.12

En la tabla 1, se evidencio que la UE1A la (sis. pastu. en descanso sin fertilizante) y U1B (sis. pastu. en descanso con fertilizante) fue la de menor densidad aparente (Da), encontrando la de mayor densidad aparente (da) la UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante) y UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante).

La UE1 A y B presentado en la tabla anterior, muestra los valores más bajos de densidad aparente (Da), propios de un suelo con mayor porosidad, bien aireados, con buen drenaje y buena penetración de raíces, lo que permite un buen desarrollo de las raíces. Por otro lado, la UE3 A y B presentando valores más altos de densidad aparente (Da), son propios de suelos compactos y poco



porosos, con aireación deficiente e infiltración lenta del agua, lo cual puede provocar anegamiento, anoxia y que las raíces tengan dificultades para elongarse y penetrar hasta alcanzar el agua y los nutrientes necesarios. En estas condiciones, el desarrollo y crecimiento de las plantas es impedido o retardado consistentemente (Donoso, 1992).

El sistema de pastoreo con rotación aumento la Da del suelo, lo que puede deberse al pastoreo excesivo en suelos de textura más gruesa y sobre una carga animal mayor. Sin embargo, los valores obtenidos no se acercan a los valores críticos limitantes del crecimiento vegetal, que son de 1,6 g/cm³ en composiciones de arena según Daddow y Warrington (1983).

El pastoreo causa un importante disturbio en la superficie del suelo. Uno de los efectos directos más comunes que produce la acción de la pezuña animal es la compactación. Cuando los animales pisotean suelos muy húmedos se puede producir un severo deterioro físico-mecánico (Scholefield y Hall, 1986).

Ramírez et al. (2007) concluye que el pasto en descanso tiene un efecto restaurador en el suelo degradado al inducir la formación de agregados, reduce la densidad aparente y aumenta la estabilidad estructural. Se ha demostrado que el pasto en descanso aumenta el desarrollo de raíces y hojas en condiciones de suelo degradado.

□ Tabla 2. Comportamiento de la porosidad (%).

Porcentaje de porosidad

lote	%
(UE 1B) SIS. PASTU. EN DESCANSO CON FERTILIZANTE	62.2
(UE 1A) SIS. PASTU. EN DESCANSO SIN FERTILIZANTE.	62.26
(UE 2B) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO CON FERTILIZANTE	59.2
(UE 2A) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO SIN FERTILIZANTE	59.8
(UE 3B) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACIÓN CON FERTILIZANTE	58.4
(UE 3A) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACION SIN FERTILIZANTE	58.5



En la tabla 2, encontramos un mayor porcentaje de porosidad en la UE1A (sis. pastu. en descanso sin fertilizante) y UE1B (sis. pastu. en descanso con fertilizante), y con menor porcentaje de porosidad fue la UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante) y UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante).

Los suelos donde se realizó la investigación reporto una textura Franco Arenoso, según Kaurichev (1984) dice que teóricamente se acepta como excelente porosidad total. Además, la UE1A (sis. pastu. en descanso sin fertilizante) y UE1B (sis. pastu. en descanso con fertilizante) tienen una amplia gama de poros y tienen la mayor capacidad de retención de agua disponible, lo que indica la presencia de macroporos ya que los macroporos son los responsables de la circulación del agua, sobre todo cuando está en exceso, y del aire en el suelo. Según Cannell, Hawes (1994), la disminución de las labranzas favorece el mantenimiento de la continuidad de macroporos en el suelo, debido a la acción de lombrices y raíces. Por esta razón, se puede inferir que la porosidad de un suelo en descanso aumenta por la intervención de la macro fauna edáfica mejorando la descomposición de la materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes en la rizosfera, modifican sustancialmente la estructura del suelo a través de la formación de macroporos y agregados, lo que afecta la tasa de infiltración y de aireación (Zerbino y Altier, s, f).

Por otro lado, la UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante) y UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante) tienen menor porcentaje de porosidad (microporos) en el cual puede presentar problemas de drenaje y aireación, por ende, aumenta la posibilidad de compactación del suelo y de producción de compuestos tóxicos.

Barrios et al. (2011) concluye que el pisoteo y pastoreo disminuyen la porosidad del suelo y con ellos su calidad física, además una mayor porosidad edáfica permite al suelo asegurar con mayor facilidad sus funciones de captar, almacenar y transportar el agua hacia las plantas.



□ Tabla 3. Textura.

	UE 1	UE 2	UE 3
% Arena	74	70	74
% Limo	20	22	22
% Arcilla	6	8	4
Resultado	FA	FA	FA

En la tabla 3, Según Jaramillo, D. F. (2002), encontramos en los lotes donde realizamos la investigación una textura Franco Arenoso (FA) en la UE1 (sis. pastu. en descanso), UE2 (sis. pastu. con uso productivo) y UE3 (sis. pastu. pastoreo con rotación).

□ Tabla 4. Estabilidad estructural (Método Yoder)

	UE 1	UE 2	UE 3
Diámetro (mm) Tamiz	4mm=85.6 (Estable)		
1mm=	12.0		
0.50mm=	2.0		
0.250mm=	0.3		
0.125mm=	0.1	4mm=65.8(Estable)	
1mm=	15.6		
0.50mm=	7.9		
0.250mm=	6.8		
0.125mm=	3.9	4mm= 35.6 (Inestable)	
1mm=	20.3		
0.50mm=	18.2		
0.250mm=	15.7		
0.125mm=	10.2		
Diámetro medio Ponderado (mm)	4mm = 5.7		
1mm =	0.33		
0.50mm =	0.06		
0.250mm =	0.01		
0.125mm =	0.0	4mm = 3.72	



1mm = 0.38
 0.50mm = 0.06
 0.250mm = 0.01
 0.125mm = 0.0
 4mm = 1.66

1mm = 0.60
 0.50mm = 0.12
 0.250mm = 0.03
 0.125mm = 0.0

En la tabla 4, encontramos que en la UE3 (sis. pastu. pastoreo con rotación) presenta sistemas menores a 2 mm de Diámetro medio por el método de Yoder, lo cual la destrucción de los agregados reduce la porosidad, lo que dificulta la infiltración y aumenta la escorrentía de agua superficial, por ende, provoca una mayor pérdida de suelo dando como resultado un suelo inestable, comparado con UE1 (sis. pastu. en descanso), UE2 (sis. pastu. con uso productivo) que son suelos estables.

4.2. PROPIEDADES QUÍMICAS

□ Tabla 5. Comportamiento del pH, prueba estadística HSD Tukey.

pH

HSD Tukeya

UNIDADES N Subconjunto para alfa = 0.05

1 2

(UE 3B) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACIÓN CON FERTILIZANTE

3 5,0000

(UE 3A) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACION SIN FERTILIZANTE

3 5,3500 5,3500

(UE 1B) SIS. PASTU. EN DESCANSO CON APLICACIÓN DE FERTILIZANTE

3 5,4500



(UE 2A) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO SIN FERTILIZANTE	3
5,5000	
(UE 2B) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO CON FERTILIZANTE	3
5,5500	
(UE 1A) SIS. PASTU. EN DESCANSO SIN APLICACIÓN DE FERTILIZANTE.	
3	5,6500
Sig.	,104 ,200

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 5, encontramos que la unidad experimental UE1 (sis. pastu. en descanso) y UE2 (sis. pastu. con uso productivo) presentaron un incremento mayor estadísticamente significativo de pH con respecto a la unidad experimental UE (sis. pastu. pastoreo con rotación) en el pH del suelo.

Según Soil Survey Division Staff (SSDS, 1993), de acuerdo al valor del pH presente en la tabla 5, la UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante) presenta un pH 5.35 y la UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante) presento un pH de 5.0, significando un suelo muy fuertemente acido, mientras que la UE1B (sis. pastu. en descanso con aplicación de fertilizante) presento un pH de 5.45 y UE1A (sis. pastu. en descanso sin aplicación de fertilizante) presento un pH de 5.6 mostrando un suelo moderadamente acido.

El resultado evidenciado en la tabla 5. Comportamiento del pH, el nivel de pH del suelo en todos los casos resultó ser fuertemente ácido entre un rango de 5 y 5.6, lo cual teniendo en cuenta los requerimientos edáficos del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), los suelos del piedemonte llanero exactamente en la granja de la universidad de los llanos son aptos para el establecimiento de esta especie, el cual no necesita de suelos fértiles y aplicación de fertilizante, pero requiere de suelos con buen drenaje y con pH de 4.5 a 7.0 (Peters et al., 2011; Osorio et al., 2003).

Sin embargo, para U3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante).



Reflejado en la tabla 5. Es importante resaltar las pérdidas de nutrientes por lixiviación debido a la precipitación alta y también por la textura del suelo Franco arenoso en cambio, las (UE1 y UE2) tienen neutralizado el 79% de AI intercambiable (Pérez et al., 1979).

□ Tabla 6. Comportamiento del Nitrógeno total (Nt), prueba estadística HSD Tukey.

Nt
HSD Tukeya

UNIDADES	N	Subconjunto para alfa = 0.05
	1	2
(UE 3A) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACION SIN FERTILIZANTE	3	,1050
(UE 3B) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACIÓN CON FERTILIZANTE	3	,1100
(UE 2B) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO CON FERTILIZANTE	3	,1200 ,1200
(UE 2A) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO SIN FERTILIZANTE	3	,1200 ,1200
(UE 1B) SIS. PASTU. EN DESCANSO CON APLICACIÓN DE FERTILIZANTE	3	,1450
(UE 1A) SIS. PASTU. EN DESCANSO SIN APLICACIÓN DE FERTILIZANTE.	3	,1450
Sig.	,459	,073

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según en la tabla 6, se evidencio que la unidad experimental UE1A (sis. pastu. en descanso sin aplicación de fertilizante.) y UE1B (sis. pastu. en descanso con aplicación de fertilizante) presentaron un incremento mayor estadísticamente



significativo de nitrógeno Total (Nt) con respecto a la unidad experimental UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante) y UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante) en el Nitrógeno Total del suelo.

El Nitrógeno (N) es el motor del crecimiento de la planta. Suple de uno a cuatro por ciento del extracto seco de la planta. Es absorbido del suelo bajo forma de nitrato (NO_3^-) o de amonio (NH_4^+). En la planta se combina con componentes producidos por el metabolismo de carbohidratos para formar amino ácidos y proteínas. Siendo el constituyente esencial de las proteínas, está involucrado en todos los procesos principales de desarrollo de las plantas y en la elaboración del rendimiento. Un buen suministro de nitrógeno para la planta es importante también por la absorción de los otros nutrientes (Suárez Ramos, C. A. 2016).

El contenido de nitrógeno total se promedió para todos los tratamientos evaluados y se correlacionó con el contenido promedio de materia orgánica de los suelos, lo cual indica un valor entre 2% y 5% de MO (Molina y Meléndez 2002).

La reducción del Nitrógeno (Nt) se explica a través de lo reportado por Norton (1981) quien concluyó que la edad es el principal factor que afecta la concentración de Nitrógeno en las partes de la planta. Indicando que parte del Nitrógeno se asocia a las paredes celulares y demás componentes de la fracción insoluble de la fibra dietética de la planta.

Según (Checa, 1982) el pasto elefante en desarrollo fenológico responde positivamente en un suelo Franco Arcilloso (FAr) a las aplicaciones de fertilizantes siendo entre las gramíneas una de las que mejores resultados obtiene en cuanto a producción y calidad del forraje bajo esta práctica aún a dosis altas.

Mientras que en los suelos Franco arenoso (FA), como se muestre en la tabla 3, se evidenció una baja absorción de nutrientes debido a la lixiviación en el suelo, según (Castellanos J. Z. et al. 2001) los suelos ligeros (arenosos) presentan la mayor lixiviación. Es muy importante también considerar el horizonte B del perfil del suelo, cuando se tiene por ejemplo un horizonte Bt (argílico), aunque en la



superficie haya arena, la cantidad de arcilla del segundo horizonte puede reducir la velocidad de pasaje de agua a través del perfil a casi cero, lo que reduce la posibilidad de lavado de NO₃.

intervienen en los ciclos de nutrientes, regulan la dinámica de la materia orgánica, secuestran carbono y regulan la emisión de gases invernadero, modifican la estructura física del suelo y actúan sobre el régimen del agua y la erosión. En consecuencia, mejoran la eficiencia en la adquisición de nutrientes por parte de las plantas y su estado sanitario

□ Tabla 7. Comportamiento de la Materia orgánica (MO), prueba estadística HSD Tukey.

MO

HSD Tukeya

UNIDADES N Subconjunto para alfa = 0.05

	1	2	3
(UE 3B) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACIÓN CON FERTILIZANTE	3	2,2000	
(UE 3A) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACION SIN FERTILIZANTE	3	2,2000	
(UE 2A) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO SIN FERTILIZANTE	3	2,4000	2,4000
(UE 2B) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO CON FERTILIZANTE	3	2,4500	2,4500
(UE 1B) SIS. PASTU. EN DESCANSO CON APLICACIÓN DE FERTILIZANTE	3	2,9000	2,9000
(UE 1A) SIS. PASTU. EN DESCANSO SIN APLICACIÓN DE FERTILIZANTE	3		3,0000
Sig.	,598	,060	,984

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.



Según la tabla 7, pudimos evidenciar que en la unidad experimental UE1A (sis. pastu. en descanso sin aplicación de fertilizante.) y UE1B (sis. pastu. en descanso con aplicación de fertilizante) presento un incremento mayor estadísticamente significativo en la Materia orgánica (MO) con respecto a las demás unidades experimentales.

Según (Molina y Meléndez 2002) las unidades experimentales en la tabla 7, son considerados como contenido de Materia orgánica (MO) medio entre 2-5%. La unidad experimental UE1A (sis. pastu. en descanso sin aplicación de fertilizante.) y UE1B (sis. pastu. en descanso con aplicación de fertilizante) pueden ofrecer gran cantidad de Materia orgánica (MO) debido a la acción benéfica de las raíces en el suelo mientras que la unidad experimental UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante) y UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante) presento un contenido menor de materia orgánica.

Es importante tener en cuenta que, la adición de materia orgánica, en la forma de estiércol y orina de ovino, y la revegetación con semillas o material vegetativo de especies nativas claves son prácticas de mejora para recuperar pastizales degradados (Flores, 1999; Zhang et al., 2011; Wang et al., 2012). Sin embargo, no se cuenta con información científica acerca de su efectividad en la restauración de los ecosistemas de pastizal degradados, bajo las condiciones ambientales (Call & Roundy, 1991; Krogh et al., 2002).

El nitrógeno (N) del estiércol producido por el pastoreo se encuentra principalmente bajo forma orgánica y el proceso de mineralización realizado por los microorganismos determina su efectividad como fuente de nitrógeno (N) disponible. La relación C: N es uno de los principales factores que afectan la tasa de mineralización del estiércol (Qian y Schoenau, 2002).

Otro reporte de estos autores, es una alta mineralización neta de nitrógeno (N) en los estiércoles con relaciones C: N menores de 13, mientras que relaciones mayores de 15 provocaban inmovilización neta del N mineral, teniendo poco impacto en la disponibilidad de N mineral los estiércoles con relaciones C: N entre 13 y 15.



Por otra parte, la presencia de costras superficiales que sellan la conexión de los macroporos, pueden afectar la funcionalidad del suelo, al reducir su efectividad hidrológica y escasos restos orgánicos vegetales o animales (Pikul et al 1990).

Analizando los resultados encontrados en la UE1A (sis. pastu. en descanso sin aplicación de fertilizante.) y UE1B (sis. pastu. en descanso con aplicación de fertilizante) en la tabla 7, presentan organismos del suelo en el cual estos, mejoran la descomposición de la materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes en la rizosfera, modifican sustancialmente la estructura del suelo a través de la formación de macroporos y agregados, lo que afecta la tasa de infiltración y de aireación (Zerbino, S., & Altier, N.2013).

Otro punto es, la infiltración y humedad del suelo demostró el rol de la vegetación y la materia orgánica sobre la protección del suelo, lo cual mejoró sus propiedades físicas, reduciendo la escorrentía superficial e incrementando la infiltración y la retención de humedad en el suelo (Wild, 1992; Pierson et al., 2002). Asimismo, la materia orgánica protege la superficie del suelo ante perturbaciones ambientales, favorece el desarrollo y actividad de los microorganismos del suelo incrementando la aireación y la penetrabilidad de la raíz, (Gusquiani et al., 1995; Ghose, 2001).

Asimismo, teniendo en cuenta los resultados presentados en la tabla 7, la unidad experimental UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante) y UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante) el pastoreo puede influir sobre las reservas de carbón y materia orgánica del suelo, a partir de su efecto sobre la productividad vegetal (Severson y Debano, 1991; Lauenroth, et al., 1994). Por otro lado, Altas intensidades de pastoreo, en comparación con intensidades ligeras, tienen grandes efectos en la reducción de la materia orgánica del suelo, así como en el tamaño y volumen de residuos vegetales (Naeth et al., 1991); incluso utilizando un sistema de pastoreo menos intensivo, como lo es el pastoreo rotacional, Heitschmidt et al. (1987) observaron una disminución en las cantidades de materia orgánica del suelo.



□ Tabla 8. Comportamiento del Fosforo (P), prueba estadística HSD Tukey.

P

HSD Tukeya

UNIDADES N Subconjunto para alfa = 0.05

1

(UE 2A) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO SIN FERTILIZANTE 3

9,3500

(UE 3A) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACION SIN FERTILIZANTE

3 11,7000

(UE 1B) SIS. PASTU. EN DESCANSO CON APLICACIÓN DE FERTILIZANTE

3 13,6000

(UE 1A) SIS. PASTU. EN DESCANSO SIN APLICACIÓN DE FERTILIZANTE

3 17,5000

(UE 2B) SIS. PASTU. CON USO PRODUCTIVO CON FERTILIZANTE 3

21,2500

(UE 3B) SIS. PASTU. PASTOREO CON ROTACIÓN CON FERTILIZANTE

3 70,1000

Sig. ,083

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 8, se puede evidenciar que no existen diferencias significativas entre las unidades experimentales, sin embargo, numéricamente el mejor resultado fue la unidad experimental UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante).

Según Suárez Ramos, C. A. (2016), el fosforo (P), que suple de 0,1 a 0,4 por ciento del extracto seco de la planta, juega un papel importante en la transferencia de energía. Por eso es esencial para la fotosíntesis y para otros procesos químico-fisiológicos. Es indispensable para la diferenciación de las células y para el desarrollo de los tejidos, que forman los puntos de crecimiento



de la planta. El fósforo es deficiente en la mayoría de los suelos naturales o agrícolas o donde la fijación limita su disponibilidad.

Según Dormaar et al. (1994) reporto similarmente como en el pastoreo UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante) que la falta de fertilizante puede reducir en el suelo las cantidades de amoníaco, la mineralización del nitrógeno (N), fósforo disponible (P) y carbohidratos totales, pero puede propiciar el incremento de carbono, nitrógeno total y los nitratos, como resultado de la dinámica continua de extracción y deposición de materia orgánica y excretas del sistema, respectivamente.

Teniendo en cuenta los resultados de UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante) representados en la tabla 8, Lauenroth et al. (1994), mencionan que el pastoreo generalmente incrementa las tasas de los ciclos de nutrientes, introduciendo por medio de ello un potencial de grandes pérdidas. Sin embargo, los nutrientes nitrógeno (N), fosforo (P), potasio (K) entre otros, que los animales consumen y digieren regresan al suelo más rápidamente por la deposición de heces y orina que por medio de la descomposición de materiales orgánicos senescentes.

La disponibilidad de fosforo (P), está asociada con el bajo contenido de fosforo total (Pt), la alta estabilidad de los compuestos fosfatados del suelo, que implica baja solubilidad y, por tanto, débil liberación de formas disponibles para la planta, y baja intensidad de la mineralización de los compuestos orgánicos fosfatados (Fassbender et al., 1987).

En los suelos de alta evolución, como los Oxisoles, el fosforo (P) se encuentra unido al hierro (Fe) y aluminio (Al) y, por tanto, está menos disponible para las plantas (Fassbender, 1996). Asimismo, algunos estudios de fraccionamiento de fosforo (P) en estos suelos (Benavides, 1977; Mejia, 1996) han mostrado que alrededor de 75% de este elemento se encuentra unido a óxidos e hidróxidos de hierro (Fe) y aluminio (Al), por lo que se han desarrollado varias técnicas para separar las diferentes formas de fosforo (P) del suelo, entre ellas se destaca la secuencia de fraccionamiento de Hedley para suelos altamente meteorizados.



□ Tabla 9. Comportamiento del Aluminio (Al), prueba estadística HSD Tukey.

Al

HSD Tukeya

UNIDADES N Subconjunto para alfa = 0.05

	1	2	3
UE 1B3	,7500		
UE 2A3	,8750	,8750	
UE 2B3	,9000	,9000	
UE 1A3	,9500	,9500	
UE 3B3		1,5000	1,5000
UE 3A3			2,1000
Sig.	,907	,071	,088

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 9, pudimos evidenciar que en la unidad experimental UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante) y UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante) presentan un incremento mayor estadísticamente significativo de Aluminio (Al) con respecto a las demás unidades experimentales, por lo cual se evidencia que existen altos contenidos de aluminio intercambiable mayor a 1 meq/100 g de suelo, esto puede ser causa de los manejos no preventivos de enclamiento.

La alta condición de acidez y alta saturación de Al es una condición natural de los suelos en la región de los Llanos (Oxisoles) (Amézquita et al., 2004).

El Al⁺³ en la solución del suelo es el principal responsable de la disminución de fósforo y bases en los suelos, que ocasionan bajos rendimientos de las plantas, debido a que no solo faltan elementos esenciales, sino que se inhibe el desarrollo de las raíces (Zapata, 2004). Los materiales utilizados como correctivos de acidez del suelo son principalmente carbonatos, hidróxidos y óxidos de Ca y/o Mg (Castro & Gómez, 2010).



El contenido de Al intercambiable en los suelos está sujeto a las bases cambiables en los sitios de intercambiable, la lixiviación de bases y a la toma de bases por las plantas. Por encima de pH 5.5 el Al intercambiable deja de ser problema para los cultivos, de ahí la necesidad de encalar en este tipo de suelos considerando el % de saturación de Al por los cultivos.

Por esta razón, la acidez del suelo se identifica con bajo pH (< 5.5.), altas concentraciones de aluminio y/o + Mn++ y deficiencias de elementos esenciales. El aluminio es el catión predominante en el complejo de intercambio en estos suelos y frecuentemente un factor limitante del crecimiento de muchas especies de plantas (Adams y Lund, 1966).

Teniendo en cuenta lo anterior, hay que resaltar que la acidez del suelo generalmente se origina por la acción integrada de los factores de formación del suelo, pero puede ser agravada por la percolación continua del agua a través de éste, por el uso prolongado de algunos fertilizantes que dejan residuo ácido, por la descomposición de la materia orgánica y mineral o debido a ciertas reacciones entre el suelo y las raíces de la planta (Kamprath, 1977).

Tabla 10. Comportamiento del Potasio (K), prueba estadística HSD Tukey.

K

HSD Tukeya

UNIDADES N Subconjunto para alfa = 0.05

	1	2
UE 2A3	,0950	
UE 2B3	,1450	,1450
UE 1A3	,1600	,1600
UE 3A3	,1650	,1650
UE 3B3	,1650	,1650
UE 1B3		,1850
Sig.	,066	,487

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.



Según la tabla 10, pudimos evidenciar que en la unidad experimental UE1B (sis. pastu. en descanso con aplicación de fertilizante) presentó diferencia estadísticamente significativa para potasio (K) con respecto a las demás unidades experimentales.

En todas las unidades experimentales evaluadas, los contenidos de potasio son bajos menores a 0.4meq/100 g de suelo, lo cual indica que las bases en estos suelos son deficientes, siendo el potasio un elemento importante en los sistemas de pasturas.

El Potasio (K), que suple del uno al cuatro por ciento del extracto seco de la planta, tiene muchas funciones. Activa más de 60 enzimas (substancias químicas que regulan la vida). Por ello juega un papel vital en la síntesis de carbohidratos y de proteínas. El Potasio (K) mejora el régimen hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. Las plantas bien provistas con K sufren menos de enfermedades (Suárez Ramos, C. A. 2016).

El menor rendimiento de bajos contenidos de potasio (K) en la UE2A (sis. pastu. con uso productivo sin fertilizante), se atribuye a la ausencia de riego y la propagación vegetativa de malezas que compiten por luz, agua y nutrientes disponibles en el suelo, aunado a un bajo contenido de potasio en el suelo del área experimental (Macz Paau, D. V.2002).

En la página Web <http://www.miranet.com>.(2006), en su artículo sobre el Potasio (K) señala que las entradas de potasio al sistema suelo-planta provienen básicamente de la fertilización. Esto explica la rapidez con la que se pierde la fertilidad potásica en suelos no fertilizados. En cuantos, a las perdidas, la principal vía corresponde a la extracción por parte de los cultivos y de no existir erosión, la otra vía a monitorear es la lixiviación de K+. este proceso adquiere más relevancia en suelos de textura gruesas, y está determinado por una serie de factores: ocurrencia de eventos de lluvia o uso de riego, profundidad del sistema radicular de los cultivos, presencia de flujos presenciales de agua en el perfil, grado de cobertura, dosis de fertilizante, etc.

En la literatura científica internacional, se mencionan valores máximos de



lixiviación de K⁺ del orden de 15-20 Kg/ha/año, cuando se combinan suelos de texturas gruesas (Franco arenosa, arenosa etc.) y eventos de lluvias o uso de riego.

Gross, A. (1998), manifiesta que, en zonas tropicales y subtropicales, el escenario edáfico cambia totalmente. Las intensas precipitaciones y la presencia de suelos muy desarrollados (Oxisoles, Ultisoles entre otros), determinan que gran parte del K⁺ disponible en la solución del suelo sea lavado fuera de la zona de aprovechamiento radical.

Tabla 11. Comportamiento del Calcio (Ca), prueba estadística HSD Tukey.

Ca

HSD Tukeya

UNIDADES	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
UE 3A3	,5000			
UE 3B3	1,1250		1,1250	
UE 2A3		1,8750	1,8750	
UE 1A3			2,0600	
UE 2B3			2,1250	
UE 1B3			2,3750	
Sig.	,221	,104	,424	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

En la tablaml11, encontramos diferencias estadísticamente significativas mayores de calcio en la UE1B (sis. pastu. en descanso con fertilizante), UE2B (sis. pastu. con uso productivo con fertilizante) y UE1A (sis. pastu. en descanso sin fertilizante), con respecto a las demás unidades experimentales. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las plantas absorben los nutrientes secundarios magnesio, azufre y calcio en cantidades considerables.



El Calcio (Ca) es esencial para el crecimiento de las raíces y como un constituyente del tejido celular de las membranas. Aunque la mayoría de los suelos en descanso contienen suficiente disponibilidad de Ca para las plantas, la deficiencia puede darse en los suelos tropicales muy pobres en Ca. Sin embargo, el objetivo de la aplicación de Ca es usualmente el del encalado, es decir reducir la acidez del suelo (Suárez Ramos, C. A. 2016).

El Calcio (Ca) en todas las unidades experimentales presente en la tabla 11, presentó contenidos menores a 3 meq/100 g de suelo, indicando que con la UE1B (sis. pastu. en descanso con fertilizante) logró un mayor incremento en el contenido de Ca. Posiblemente esto pueda deberse a que las raíces del pasto logran movilizar este elemento en el suelo, principalmente a zonas donde la planta difícilmente podría tomarlo, aunque el Calcio (Ca) es un elemento poco móvil en la planta.

Sin embargo, en un estudio según (Herrera, R. et al., 2008) el Calcio (Ca) desempeña un papel importante, como elemento cementante en la pared celular. Por esta razón, llama la atención encontrar los mayores valores de calcio (Ca) en las hojas, donde en el suelo se encuentra el menor contenido de pared celular. Sin embargo, los datos de la literatura son contradictorios, ya que Valenciaga et al. (2006) y Valenciaga (2007) no encontraron variaciones con la edad de rebrote del CT-115, mientras que Casanova et al. (2006), en la misma planta, informaron los mayores contenidos en las hojas, los que disminuyeron a medida que se incrementó la edad de rebrote. Es preciso realizar otros estudios que permitan esclarecer este comportamiento.

Cabe resaltar que los contenidos de calcio provienen principalmente de los minerales del suelo y sus formas estables forman parte del complejo-arcillo-húmico. Parte del Ca del suelo, se pierde por erosión y lixiviación; otra parte puede estar bloqueado por otros elementos o por causa del pH o en formas de baja solubilidad. Las plantas aprovechan aproximadamente un 3% del ion Ca^{2+} del suelo. El Ca se transporta solamente desde la zona más joven de la raíz: su transferencia al tejido vascular cesa donde se deposita suberina en la



endodermis, es decir, el Ca se mueve predominantemente por vía apoplástica (Arvensis Agro 2017).

Tabla 12. Comportamiento del Magnesio (Mg), prueba estadística HSD Tukey.

Mg

HSD Tukeya

UNIDADES	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
UE 3A3	,1250				
UE 3B3	,3150	,3150			
UE 1B3		,5000	,5000		
UE 2B3		,5000	,5000		
UE 2A3			,7500	,7500	
UE 1A3				,8100	
Sig.	,326	,352	,120	,981	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

En la tabla 12, encontramos diferencias estadísticamente significativas mayores de magnesio (Mg) en la UE1A (sis. pastu. en descanso sin fertilizante), UE2A (sis. pastu. con uso productivo sin fertilizante), UE2B (sis. pastu. con uso productivo con fertilizante) con respecto a las demás unidades experimentales. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las plantas absorben los nutrientes secundarios magnesio, azufre y calcio en cantidades considerables. Los contenidos de magnesio (Mg) en las unidades experimentales evaluadas evidenciaron ser menores a 1.5 meq/100 g de suelo, causa por los suelos ácidos de los Llanos que presentan condiciones de alta acidez presentando contenidos bajos en bases.

El Magnesio (Mg) es el constituyente central de la clorofila, el pigmento verde de las hojas que funciona como un aceptador de la energía provista por el sol; por



ello, del 15 al 20 por ciento del magnesio contenido en la planta se encuentra en las partes verdes. El Mg se incluye también en las reacciones enzimáticas relacionadas a la transferencia de energía de la planta (Suárez Ramos, C. A. 2016).

Estos resultados de la tabla 12, son similares a los encontrados en otros estudios, donde la investigación informa que según Correa (2007), determinó el contenido de Ca, P, Mg y K en el pasto maralfalfa (*Pennisetum purpureum schum*) cosechado a 56 y 105 días, quien concluyó que la edad de corte modificó la concentración de estos minerales. Así, la concentración de Ca, P y K fue más alta a los 56 días en comparación a los valores hallados a los 105 días, en tanto que la del Mg fue menor a los 56 días.

Esta disminución de magnesio (Mg), se puede relacionar al existir una remoción de nutrientes desde el suelo, por parte de la planta, se crea la necesidad de aplicación de fertilizantes que ayude a devolverle al suelo los nutrientes removidos, para así tener una buena producción en la siguiente cosecha o mantener la misma. Es necesario recordar que los fertilizantes se pierden en el suelo por lavado, fijación, inmovilización o volatilización, variables de acuerdo a las condiciones de suelo y su manejo (Chemical Handbook, 1996).

Otra investigación alude que el magnesio (Mg), como nutriente ha recibido mucha atención en los últimos años desde que se consideró su utilización en los programas de fertilización para forrajes. La razón principal de esto es el marcado incremento en las dosis de fertilizantes con potasio (K) en los forrajes más productivos. Al aumentar la fertilización potásica se reduce la absorción de magnesio por las plantas, a menudo induciendo una deficiencia de este elemento (Zambrano, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, según (Rizo, 2010) indica que un nivel elevado de potasio en el suelo puede causar la deficiencia de magnesio, ya que éstos son elementos antagonistas. Es decir, si hay mucho potasio en el suelo, la cantidad de magnesio que la planta puede absorber es limitada, aún si hay cantidades suficientes de magnesio en el suelo. Los síntomas son reflejados en



las hojas viejas En hojas viejas con un amarillamiento entre los nervios y los bordes, lesiones cloróticas fuertes entre las nervaduras, a veces color violeta, también se forma un triángulo verde se forma en la base y las hojas de abajo son las más afectadas.

Analizando los resultados de la tabla 12, una alta pluviometría y acidez del suelo, junto con una baja capacidad de cambio catiónico, aumentan la movilidad del Mg y causan apreciables pérdidas por lavado. Bajo estas condiciones el nivel de Magnesio de los suelos llega a ser muy bajo (Rivero, P. 2016).

Tabla 13. Comportamiento del Sodio (Na), prueba estadística HSD Tukey.

Na

HSD Tukeya

UNIDADES	N	Subconjunto para alfa = 0.05
	1	
UE 2B3	,0150	
UE 3B3	,0150	
UE 1A3	,0200	
UE 2A3	,0200	
UE 1B3	,0250	
UE 3A3	,0250	
Sig.	,339	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 13, se evidencio que no existen diferencias significativas entre las unidades experimentales, sin embargo, numéricamente el mejor resultado fue la unidad experimental UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante).

En la página web <https://blogdefagro.com/2022/08/02/el-sodio-un-enemigo-silencioso-en-la-agricultura/> menciona, que hay que tener presente que el sodio se encuentra en el suelo en estado combinado y principalmente en forma de sales. Regiones con clima húmedo y semihúmedo presentan bajo contenido de



sodio, debido a su baja energía de adsorción puede ser fácilmente lixiviado a horizontes profundos del suelo por las lluvias. Del mismo modo, los iones de sodio son menos fijados por los minerales arcillosos que los iones de potasio. Sin embargo, niveles elevados de sodio pueden desplazar al calcio y al potasio, deteriorando la estructura del suelo.

El Sodio (Na) puede estar presente en tejidos vegetales, pero no es necesariamente un nutriente esencial, la planta puede crecer y desarrollarse en ausencia de éste. Sin embargo, en algunas ocasiones el Sodio puede sustituir funciones de otros elementos, como las del Potasio y las del Magnesio, sobre todo en actividades enzimáticas al interior de la planta. El mayor problema con el Sodio es que puede llegar a ser fitotóxico, es decir, a ciertas concentraciones, relativamente altas, puede causar daños en el tejido vegetal, que van desde el retraso del crecimiento hasta muerte de la planta. Según la página web http://www.ksmineralsandagriculture.com/eses/fertiliser/advisory_service/nutrients/sodium.html.

Según (Suárez Ramos, C. A. 2016). Las plantas para su metabolismo necesitan del Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio, y en menor extensión de Azufre (S), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg). Además, necesita pequeñas cantidades de los siguientes nutrientes, denominados elementos traza: Hierro (Fe), cobre (Cu), Zinc (Zn), Boro (B), Manganeso (Mn) Cloro (Cl) y Molibdeno (Mo).

Tabla 14, Comportamiento de Bases totales (BT), prueba estadística HSD Tukey.

BT

HSD Tukeya

UNIDADES	N	Subconjunto para alfa = 0.05
	1	2
UE 3A3	,8150	
UE 3B3	1,6200	
UE 2A3		2,7400
UE 2B3		2,7850
UE 1A3		3,0500



UE 1B3 3,0850

Sig. ,159 ,858

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 14, se evidencio que en la unidad experimental UE1B (sis. pastu. en descanso con aplicación de fertilizante) presento diferencia estadísticamente significativa para Bases totales (BT) con respecto a las demás unidades experimentales.

Desde el punto de vista de las plantas y cultivos, de las cuatro bases de intercambio de los suelos como son el Calcio (Ca^{+2}), el Magnesio (Mg^{+2}), el Potasio (K^{+}) y el Sodio (Na^{+}), tres de ellas son nutrientes esenciales para los pastos (Ca , Mg y K), éstos 3 nutrientes cationes esenciales son Macronutrientes, dado que las plantas los requieren en grandes cantidades, para su adecuado crecimiento. De ellos tres, es el K es el que se requiere en mayor cantidad, luego viene el Ca y después Mg .

Teniendo en cuenta lo anterior y presentado en la tabla 14, Las bases totales son bajas en todas las unidades experimentales menores a $5\text{meq}/100\text{ g}$, El exceso de Al puede inhibir la división celular en los meristemos apicales de las raíces y restringir la absorción de cationes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , NH_4^{+}).

Cabe resaltar que, a medida que el pH se hace más ácido, comienza a aparecer otros componentes de intercambio como es el Aluminio intercambiable, donde bajo pH 5 (Tabla 5) es dominante, bajo esta condición, la presencia del Al^{+3} genera intoxicación en las raíces de los cultivos, deformando y atrofiando los pelos radicales, impidiendo poder absorber nutrientes. En este caso, el % de saturación de Aluminio del suelo aumenta, debido al incremento de Aluminio en desmedro de una baja presencia de bases de intercambio, según la página web <https://cnagro.cl/2021/07/09/importancia-de-las-bases-de-intercambio-de-suelos/>.



Sin embargo, parece ser que en el UE1B (sis. pastu. en descanso con aplicación de fertilizante) hay un efecto benéfico en la absorción de bases del suelo, que incrementa ligeramente el contenido con respecto a los otros tratamientos.

Tabla 15, Comportamiento del Boro (B), prueba estadística HSD Tukey.

B

HSD Tukeya

UNIDADES	N	Subconjunto para alfa = 0.05
	1	
UE 1B3	,3150	
UE 2A3	,3750	
UE 3B3	,4950	
UE 1A3	,5550	
UE 2B3	,5950	
UE 3A3	1,1050	
Sig.	,085	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 15, se demostró que no existen diferencias significativas entre las unidades experimentales presentado en la tabla, sin embargo, numéricamente el mejor resultado fue la unidad experimental UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante).

Según Barea Navarro, et al., (2022), los niveles habituales del boro en el suelo es de 0.2 - 1.5 ppm. Sin embargo, < 1 ppm Se considera nivel deficiente. Por otro lado, el exceso de Boro en el suelo reduce la germinación de las semillas. Cabe resaltar que el boro es deficiente en todas las unidades experimentales, excepto en la U3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante).

Las principales funciones del boro en las pasturas son, asociación de a la actividad metabólica, desarrollo y la resistencia de las paredes celulares, la



división celular, translocación de azúcares y el desarrollo de las hormonas, según la página web <https://agricultura-espanol.borax.com/resources/agronomy-notes/boron-in-plant-nutrition/functions-of-boron-in-plant-nutrition>.

Tabla 16, Comportamiento del Cobre (Cu), prueba estadística HSD Tukey.

Cu

HSD Tukeya

UNIDADES	N	Subconjunto para alfa = 0.05
	1	
UE 2A3	1,0500	
UE 3A3	1,0750	
UE 1B3	1,1750	
UE 2B3	1,3250	
UE 1A3	1,3750	
UE 3B3	2,2750	
Sig.	,287	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 16, se encontró que no existen diferencias significativas entre las unidades experimentales, sin embargo, numéricamente el mejor resultado fue la unidad experimental UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante).

El cobre en el suelo esta principalmente adsorbido a la materia orgánica, a los óxidos de hierro y manganeso, así como también está fijado en la red cristalina que es la base estructural directa de los silicatos del suelo. Además, puede ser precipitado como hidróxido, carbonato o fosfato. La concentración de cobre en la solución del suelo depende del contenido de materia orgánica, el pH y de la disponibilidad de agentes complejantes. El porcentaje de cobre intercambiable se incrementa generalmente con la disminución del pH. Otros elementos presentes en el suelo como el calcio, fósforo, aluminio, hierro, zinc y molibdeno



pueden afectar la disponibilidad del cobre para las plantas. Cabe resaltar que, altos niveles de N y P y exceso de Zn en los suelos promueven deficiencias de cobre. También se puede presentar deficiencia de cobre en suelos calcáreos fuertemente fertilizados con N. Existe antagonismo entre el cobre y el molibdeno e interacción negativa entre el cobre y el hierro según la página web <http://www.ks-minerals-and-agriculture.com>.

Hay que tener en cuenta que, en suelos ácidos menores a pH (5.5), se pueda dar altos niveles de Cu, sin embargo, esto no indica que muchas pasturas en suelos ácidos también presenten deficiencias en micronutrientes. Cuando el suelo tiene un pH cercano a la neutralidad o alcalino ($\text{pH} \geq 6.5$) cuando se encala, la abundancia de iones OH^- produce la precipitación de compuestos insolubles de hierro, manganeso, cobre y zinc.

En este caso las unidades experimentales están por debajo del rango crítico de 1.5-3mg/kg indicando bajos contenidos de Cu, excepto la unidad experimental UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante) lo cual tiene mayor contenido.

Tabla 17, Comportamiento del Manganeso (Mn), prueba estadística HSD Tukey.

Mn

HSD Tukeya

UNIDADES N Subconjunto para alfa = 0.05

	1
UE 3A3	1,6000
UE 2A3	2,0500
UE 3B3	2,5750
UE 1B3	3,0000
UE 2B3	3,4000
UE 1A3	3,6250
Sig.	,402

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.



Según la tabla 17, demostró que no existen diferencias significativas entre las unidades experimentales, sin embargo, numéricamente el mejor resultado fue la unidad experimental la UE1A (sis. pastu. en descanso sin aplicación de fertilizante)

Los micronutrientes o microelementos en el pasto elefante son el hierro (Fe), el manganeso (Mn), el zinc (Zn), el cobre (Cu), el molibdeno (Mo), el cloro (Cl) y el boro (B). Ellos son parte de sustancias claves en el crecimiento de la planta, siendo comparables con las vitaminas en la nutrición humana. Son absorbidos en cantidades minúsculas, su rango de provisión óptima es muy pequeño. Su disponibilidad en las plantas depende principalmente de la reacción del suelo. El suministro en exceso de boro puede tener un efecto adverso en la cosecha subsiguiente (Suárez Ramos, C. A. 2016).

La UE1A (sis. pastu. en descanso sin aplicación de fertilizante) fue mayor a la UE3A (sis. pastu. pastoreo con rotación sin fertilizante), con valores bajos de 3.6 mg/kg de suelo de Mn, indicando que a mayor acidez puede haber posible toxicidad de este elemento para la planta. La toxicidad del manganeso es el principal factor limitante en suelos ácidos, y puede estar asociado a bajos niveles de Ca. Los problemas de toxicidad de Mn pueden evitarse con aplicación de MO y encalado, como control de la humedad en los suelos.

Un valor alto del pH y/o cuando el suelo se seca y la aireación del suelo aumenta, la concentración de iones de Mn^{2+} disminuye. Este elevado contenido de oxígeno puede oxidar algunos iones no disponibles de Mn^{+} a Mn^{2+} , pero también los iones disponibles Mn^{2+} pueden ser oxidados a Mn^{4+} , los cuales no son disponibles para la planta. La deficiencia de manganeso se presenta sobre todo en suelos orgánicos y con contenido de carbonato debido a la fijación del manganeso. Suelos arenosos humíferos y podsolizados son más bien pobres en Mn, porque bajo estas condiciones el manganeso casi no es retenido en el suelo (Minerals and Agriculture, 2019).

Tabla 18, Comportamiento del Hierro (Fe), prueba estadística HSD Tukey.

Fe

HSD Tukeya



UNIDADES	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
UE 2A3	139,3700			
UE 3A3	144,6850		144,6850	
UE 3B3	154,0600		154,0600	
UE 2B3	212,1850	212,1850		212,1850
UE 1B3		238,7450	238,7450	
UE 1A3			288,7500	
Sig.		,182	,055	,148

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 18, se evidencio que existen diferencias significativas entre las unidades experimentales UE1A (sis. pastu. en descanso sin fertilizante) y UE2A (sis. pastu. con uso productivo sin fertilizante).

Las unidades experimentales evaluadas indican valores muy altos mayores a 30 mg/kg, lo cual es una característica de suelos de alta acidez, asociada a la presencia de óxidos de Fe, principalmente hematita y goetita, como ferrihidrita en suelos altamente degradados. Las pasturas evaluadas ocasionan cambios en este elemento, debido principalmente a que es una condición de los efectos de los usos del suelo.

Tabla 19, Comportamiento del Zinc (Zn), prueba estadística HSD Tukey.

Zn

HSD Tukeya

UNIDADES	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
UE 3A3	1,0250			
UE 1B3	1,8750			
UE 2B3	2,0750			
UE 2A3	2,1250			
UE 1A3	2,7500			



UE 3B3 3,7250

Sig. ,429

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 19, se evidencio que no existen diferencias significativas entre las unidades experimentales, obtuvo contenidos por debajo del rango crítico de 3mg/kg. El Zinc está asociado al P disponible en los suelos. Sin embargo, numéricamente el mejor resultado fue la unidad experimental UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante).

Tabla 20, Comportamiento del azufre (S), prueba estadística HSD Tukey.

S

HSD Tukeya

UNIDADES N Subconjunto para alfa = 0.05

1

UE 2B3 ,7650

UE 2A3 1,2850

UE 3B3 2,0950

UE 1B3 2,3350

UE 3A3 3,1800

UE 1A3 4,2750

Sig. ,089

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Según la tabla 20, se evidencio que no existen diferencias significativas entre las unidades experimentales, por otro lado, numéricamente el mejor resultado fue la unidad experimental UE3B (sis. pastu. pastoreo con rotación con fertilizante).

Mc Clunt et al. (1959) sugieren que los bajos contenidos de S en suelos tropicales bajo pastos nativos se pueden asociar a las repetidas quemadas de pastos secos, con pérdidas de hasta el 75 % de S por volatilización.



En las Fabáceas los bajos valores de S-SO₄ se podrían asociar a la adsorción de sulfatos, dado el bajo pH del suelo.

5. Experiencia y dificultades en el desarrollo de la investigación.

La investigación es necesaria para aportar experiencias de aprendizaje y conocimiento, lo cual permite desarrollar y perfeccionar los métodos de enseñanza, mejorar la calidad de la educación y de desarrollo. Es un proceso que mejora el conocimiento existente y genera nuevo conocimiento que influye en la práctica, por esta razón se busca que la investigación ayude a los agricultores para mejorar y aportar en sus cultivos a través de la transferencia de conocimiento, tecnología, desarrollo, investigación entre otros.

A lo largo del desarrollo del proyecto se encontraron dificultades como la disponibilidad de herramientas que se necesitaban para realizar el proyecto, lo cual se dificultó un poco, por esta razón, se tuvo que esperar un tiempo para tener los equipos necesarios.

Se debe continuar con esta investigación repetidas veces para evaluar cómo influye las condiciones climáticas en las variables investigadas, ya que este experimento se realizó en época de verano e invierno.

Se debe determinar alternativas que beneficien al aprovechamiento de los nutrientes, durante las diferentes etapas vegetativas del cultivo de pasto elefante, entre ella se puede mencionar el policultivo, asociando pastos con leguminosas favoreciendo de la misma manera al pastoreo.

6. Conclusiones

Experimentalmente se demostró que la fertilización química no tuvo mayor incidencia en los cambios Físicoquímicos del suelo en los diferentes sistemas de pastura de pasto elefante (*Peninsetum purpureum*).

Podemos concluir, que el nivel de pH del suelo en todos los casos resultó ser fuertemente ácido entre un rango de 5 y 5.6, lo cual teniendo en cuenta los requerimientos edáficos del pasto elefante (*Penninsetum purpureum*), los suelos del piedemonte llanero exactamente en la granja de la universidad de los llanos son aptos para el establecimiento y siembra de esta especie, el cual no necesita



de suelos fértiles y aplicación de fertilizante, pero requiere de suelos sin encharcamiento, además con buen drenaje y con pH de 4.5 a 7.0.

De acuerdo a los resultados arrojados, la UE1 A y B sistema de pastura en descanso presentado en la tabla 1, muestra los valores más bajos de densidad aparente (D_a), lo cual son propios de un suelo con mayor porosidad, bien aireados, con buen drenaje, buena estabilidad estructural y buena penetración de raíces y presencia de materia orgánica (MO), lo que permite un buen desarrollo de las raíces. Por otro lado, la UE3 A y B presentado en la tabla 1, son valores más altos de densidad aparente (D_a), lo cual son suelos compactados por la carga animal y poca disponibilidad de poros, con aireación deficiente e infiltración lenta del agua causando que las raíces tengan dificultades para elongarse y penetrar hasta alcanzar el agua y los nutrientes necesarios.

Analizando los resultados encontrados en la UE1A (sis. pastu. en descanso sin aplicación de fertilizante.) y UE1B (sis. pastu. en descanso con aplicación de fertilizante) en la tabla 7, presentaron organismos edáficos en el cual intervinieron en los ciclos de nutrientes como el Nitrógeno (N), regulando la dinámica de la materia orgánica, secuestrando carbono y controlando la emisión de gases invernadero, por ello, mejoraron la estructura física del suelo y la disponibilidad del agua y la erosión. Por esta razón, mejorando la eficiencia en la adquisición de nutrientes por parte de las plantas.

La fertilización de potasio (K) influyó positivamente en la relación suelo-planta a los diferentes sistemas de pasturas ya que, básicamente el potasio (K) provino de la fertilización.

La influencia de los micronutrientes o microelementos hierro (Fe), manganeso (Mn), el zinc (Zn), cobre (Cu), boro (B) en el pasto elefante morado, no se encontraron estadísticas significativas lo cual fueron absorbidos en cantidades minúsculas, su rango de provisión óptima es muy pequeño, ya que la disponibilidad en las plantas depende principalmente de la reacción del suelo.

Los cambios climáticos atípicos presentados en la zona de estudio pudieron haber afectado las evaluaciones realizadas en temporadas de (verano e invierno).



Es mucho más económico mantener la producción de pasto elefante bajo un programa sin fertilización que implementar cualquiera de los tratamientos estudiados en este estudio, pero este hecho conllevaría a un descenso nutricional del pasto por la falta de retorno de los nutrientes al suelo. Esto hace que la fertilización sea una necesidad para garantizar el rendimiento nutricional de la pastura, que a mediano plazo se revierte al agricultor en fuentes de mayor cobertura para alimentación animal.

Bibliografías

- Adams, F., y Lund, Z.F. (1966). Effect of chemical activity of soil solution aluminium on cotton root penetration of acid subsoils. *Soil Sci* . 101:193-198.
- Alayón, A. (2014). Evaluación de tres bioabonos sobre el desarrollo vegetativo y productivo del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en el municipio de La Calera Departamento de Cundinamarca. Tesis (Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente). Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas. Manizales.
- Arvensis Agro. 2017. Importancia del Calcio en las plantas - Arvensis Agro. Publica (en línea, sitio web). Consultado 1 sep. 2020. Disponible en <https://www.arvensis.com/blog/424-2/>.
- Barea Navarro, J. M., & Borie, F. (2022). Nutrición biológica de las plantas en praderas y pasturas.
- Bogdan, A. 1997. Pastos tropicales y plantas de forraje. AGT Editor S.A. México. 1era. Edición. 461p
- CANNELL, RQ & JD HAWES. 1994. Trends in tillage practices in relation to sustainable crop production with special reference to temperate climates. *Soil and Tillage Research* 30: 245-282.



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

- Casanova, E., Figueredo, Y., Soto, R., Novoa, R. & Valera, R. 2006. Efecto de la frecuencia de corte en el comportamiento de Pennisetum purpureum vc. Cuba CT-115 en el período poco lluvioso. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 40:465
- Castro F., H.E. y Gómez S., M.I. (2010). Fertilidad de suelos y fertilizantes. En: Burbano O., H. y Silva M., F. (Eds). Ciencias del suelo principios básicos. Sociedad colombiana de la ciencia del suelo. Bogotá. Colombia. pp. 213 – 303.
- Coventry D. R.; Slattery W.J. 1991. Acidification of soil associated with lupins grown in a crop rotation in North-eastern Victoria. Aust. J. Agric. Res. 42, 391-397.
- DADDOW, R.L. y WARRINGTON, G.E. 1983. Growth limiting soil bulk densities as influenced by soil texture. WSDG Report, WSDG-TN00005.
- Donoso Zegers, C. (1992) Ecología forestal. Editorial Universitaria, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Echeverri, J., L., Restrepo, J., Parra. (2010). Evaluación comparativa de los parámetros productivos y agronómicos del pasto kikuyo Pennisetum clandestinum bajo dos metodologías de fertilización. Revista Lasallista de Investigación. Vol. 7 (2). p. 94-100.
- Finck, A. (1988). Fertilizantes y fertilización. España Editorial: Reverte S.A. p. 156-157.
- Finck, A. (1988). Fertilizantes y fertilización. España Editorial: Reverte S.A. p. 156-157.
- Fundación PROINPA. (2006). Informe anual de Programa. Toralapa. Cochabamaba. Bolivia. p.120.
- Fundación PROINPA. (2006). Informe anual de Programa. Toralapa. Cochabamaba. Bolivia. p.120.
- Fundación Universitaria de Popayán. (2014). URL: <http://www.fup.edu.co/web/index.php/sobre-fup/informacion/ubicación>. Fecha de acceso: 19 de Septiembre de 2014.



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

- FUP. (2015). Fundación Universitaria de Popayán. Educaedu Colombia. URL: <http://www.educaedu-colombia.com/centros/fundacion-universitaria-depopayan-uni1757>. Fecha de acceso: 19 de Febrero de 2015.
- Gómez, J Abonos orgánicos. Santiago de Cali, mayo 2000. p. 16
- González-Barrios, J. L., González-Cervantes, G., Sánchez-Cohen, I., López-Santos, A., & Valenzuela-Núñez, L. M. (2011). Caracterización de la porosidad edáfica como indicador de la calidad física del suelo. *Terra Latinoamericana*, 29(4), 369-377.
- Graupera, F. (1986). *Agricultura y Ganadería en los Trópicos*. Barcelona. Editorial Aedos. p. 111.
- GROSS, A. 1998. *Abonos: Guía de Fertilización*, 5a ed. Madrid – España. Edit. Mundo Prensa. pp 56, 57, 58, 112, 113, 124, 189.
- Gusquiani P.L., Pagliai M., Gigliotti G., Businelli D. & Benetti A. 1995. Urban waste compost: effects on physical, chemical and biochemical soil properties. *Journal of Environmental Quality*. 24,175–82.
- Hernández, M., I., Corbea, F., Reyes, C., Padilla, S., Sánchez, y T., Sánchez. (2006). *Principios agronómicos para la producción de pastos. Parte I. Agrotecnia para el fomento de sistemas con gramíneas. Recursos forrajeros herbáceos y arbóreos*. Guatemala. p. 63.
- Herrera, R. S., Fortes, D., García, M., Cruz, A. M., & Romero, A. (2008). Estudio de la composición mineral en variedades de *Pennisetum purpureum*. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42(4), 395-401.
- Herrera, R. S.; Fortes, Dayleni; García, M.; Cruz, Ana M.; Romero, Aida Estudio de la composición mineral en variedades de *Pennisetum purpureum* *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol. 42, núm. 4, 2008, pp. 395-401.
- Higuera, M.D. (2015). Los microorganismos del suelo en la nutrición vegetal. URL: <http://www.oriusbiotecnologia.com/los-microorganismos->

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

- delsuelo-en-la-nutricion-vegetal. Fecha de acceso: 10 de Octubre de 2015.
- <http://www.mirat.net/micronutrientesdelsuelo/Fosforo>, 2006
 - <https://blogdefagro.com/2022/08/02/el-sodio-un-enemigo-silencioso-en-la-agricultura/>
 - <https://cnagro.cl/2021/07/09/importancia-de-las-bases-de-intercambio-de-suelos/>
 - Julia M. (2010). Fertilizacion de suelos en la produccion organica. URL: http://academic.uprm.edu/mbarragan/OHallorans_Fertilizacion.pdf. Fecha de acceso: 15 de Noviembre 2015.
 - Kamprath, E.J. (1970). Soil Sci. Soc. Am. Proc. 34, 252-254
 - KAURICHEV, I. S. 1984. Prácticas de edafología. 1ª. Ed. en español. Ed. Mir. Moscú. 280 p.
 - Macz Paau, D. V. (2002). Efecto del nitrógeno sobre el comportamiento productivo del napier morado Pennisetum purpureum (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
 - Molina, E. y Meléndez, G. 2002. Tabla de interpretación de análisis de suelos. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. Mimeo.
 - Palacio M. (2007). Fertilización del pasto kikuyo con nutriron nutriocho: Informativo productivo. Vol. 8. p. 2.
 - Palacio M. (2007). Fertilización del pasto kikuyo con nutriron nutriocho: Informativo productivo. Vol. 8. p. 2.
 - Qian, P. and J. J. Schoenau. 2002. Availability of nitrogen in solid manure amendments with different C:N ratio. Can. J. Soil Sci. 82: 219-225.
 - RAMÍREZ, R.; LONDOÑO, I. C.; OCHOA, J. y MORALES, M. 2007. Evaluación del Pasto Maralfalfa (Pennisetum sp) como recuperador de un Andisol Degradado por Prácticas Agrícolas. 25 p.
 - Rivero, P. (2016). Importancia del Magnesio y el Azufre en una fertilización equilibrada.



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

- Rizo, E. 2010. Síntomas visuales de deficiencia de nutrientes: magnesio y nitrógeno (en línea, sitio web). Consultado 31 ago. 2020. Disponible en <https://www.hortalizas.com/nutricion-vegetal/sintomas-visuales-deficiencia-de-nutrientes-magnesio-y-nitrogeno/>.
- Rodríguez-Carrasquel, S. (1983). Fonaiap Divulga. URL: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd12/texto/pasto%20elefante.htm. Fecha de acceso: 26 de Septiembre de 2014.
- Sánchez, L. F., Vivas, N., & Pérez, R. (1979). Resultados preliminares sobre la fertilización del pasto elefante en un oxisol del pie de monte llanero. Revista ICA, (2)).
- SOIL SURVEY DIVISION STAFF (SSDS). 1993. Soil survey manual. Handbook No. 18. United States Department of Agriculture (USDA). Washington D. C. 437 p.
- Suárez Ramos, C. A. (2016). Evaluación agronómica y nutricional del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) a partir de diferentes biofertilizantes en la finca los robles de la fundación universitaria de Popayán.
- Valenciaga, D. 2007. Caracterización química y estructural de las paredes celulares de *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-115 y su degradabilidad ruminal en búfalos de río (*Bubalis bubalus*). Tesis Dr. Cs. Instituto de Ciencia Animal, La Habana.
- Wild a. 1992. condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según russell. versión española de p. urbano terrón y c. rojo fernández. mundi-prensa. madrid, españa. 1045 pp.
- Zambrano, O. 2012. Comportamiento agronómico y valor nutricional del pasto saboya (*Panicum maximun*) con abonos orgánicos sólidos en época lluviosa (en línea). Investigativo. Quevedo, Universidad Estatal de Quevedo. 64 p. Consultado 31 ago. 2020. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2515/1/T-UTEQ-0095.pdf>.



- Zambrano, R. 1994. Nuevos cultivares de pasto elefante. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima - Perú. 13p.
- Zapata, R. (2004). Química de la acidez del suelo. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, Cali, Colombia. 208 p.
- Zerbino, S., & Altier, N. (2013). La biodiversidad del suelo su importancia para el funcionamiento de los ecosistemas. Uruguay.[En línea]: http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ara/ara_186.pdf.(Consultado el 7 junio de 2017).



Entorno Virtual de Aprendizaje para la Escuela de Líderes de la “Unión Provincial de Organizaciones Campesinas del Cañar (ASOAC)” en la formación de marketing comunitario

Hurtado Crespo Galo Patricio

Instituto Tecnológico Particular Sudamericano De Cuenca

Gphurtado@Sudamericano.Edu.Ec

Ana Cristina Umaquina Criollo

Universidad Técnica Del Norte

Anacristinaucr@Gmail.Com

Resumen

La investigación se aplicó en las comunidades rurales de la provincia del Cañar se encuentran en un proceso de cambio de paradigma actual, en cuanto al emprendimiento, gestión y la innovación en los productos que pretenden ofertar al mercado, es decir incorporan procesos de calidad e innovación en cada uno de los productos, sin embargo es necesario analizar cuál es el proceso de la cadena de distribución del producto, es decir cómo llega el producto al usuario final, por lo tanto se pretende implementar procesos de enseñanza-aprendizaje que permita conocer de cerca cuáles son los métodos de distribución de los productos y cómo llegar de manera directa al cliente. Teniendo en cuenta la problemática existente, la Unión Provincial de Organizaciones Campesinas del Cañar (ASOAC), implementa su primera escuela de liderazgo, incorporando temas como marketing comunitario, liderazgo campesino, emprendimiento y gestión, la jurisdicción comunitaria y el impacto ambiental. Se plantean estrategias metodológicas con un enfoque en las TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones, que se incorporan en la implementación de una Aula Virtual (MOODLE), que integre servicios de seguimiento a los estudiantes, así como evaluaciones entre otras herramientas con un proceso de retroalimentación en cada una de las actividades que realicen los participantes. Al finalizar el curso los participantes podrán crear sus propias empresas y administrarlas con un enfoque en redes sociales, al mismo tiempo aplicar estrategias de marketing digital para el posicionamiento del nuevo producto o



servicio que pretendan brindar a la sociedad, como resultado de la primera etapa de formación, se inició con 15 estudiantes de las diferentes comunidades de los cuales el 80% cumplió con el curso, mientras que el 75% de estudiantes logro crear su empresa y su presencia en redes sociales con productos y servicios propios de la localidad.

Palabras clave: Marketing Digital, Moodle, Marketing comunitario, EVA, emprendimiento.

Abstract

The research was conducted in the rural communities of the Cañar province, which are currently undergoing a paradigm shift in terms of entrepreneurship, management, and innovation in the products they intend to offer to the market. This means they are incorporating quality and innovation processes in each of their products. However, it is necessary to analyze the product distribution chain process, that is, how the product reaches the end user. Therefore, the intention is to implement teaching and learning processes that allow a close understanding of the product distribution methods and how to reach the customer directly. Considering the existing issues, the Provincial Union of Peasant Organizations of Cañar (ASOAC) is implementing its first leadership school, incorporating topics such as community marketing, peasant leadership, entrepreneurship and management, community jurisdiction, and environmental impact. Methodological strategies are proposed with a focus on ICT (Information and Communication Technologies), which are integrated into the implementation of a Virtual Classroom (MOODLE) that includes student monitoring services, evaluations, and other tools, with a feedback process for each of the activities carried out by the participants. At the end of the course, participants will be able to create their own companies and manage them with a focus on social media, while also applying digital marketing strategies to position the new product or service they intend to offer to society. As a result of the first stage of training, which started with 15 students from different communities, 80% successfully completed the course, and 75% of students managed to create their own companies and establish a presence on social media, offering products and services specific to the locality.

Keywords: Digital Marketing, Moodle, Community Marketing, LMS, Entrepreneurship.

Introducción

Diseñar modelos de formación de acceso abierto, para las personas que pretenden llevar sus ideas de un nuevo producto, o un nuevo servicio al mercado es el propósito de la investigación que se lleva a cabo en las comunidades



rurales del Cantón Cañar, se toma como punto de partida la parroquia Honorato Vásquez, se tiene que tener en cuenta que el problema actual ya no es la falta de información, al contrario es el poder aplicar las diferentes herramientas tecnológicas de una manera adecuada, con resultados que estén de acorde a la planificación del curso. “Por esta razón, es fundamental que el docente sea formado para ayudar a los estudiantes en la búsqueda efectiva de información; es así que un proceso formativo adecuado para la implementación y administración de la plataforma Moodle, contribuirá a cambiar las actitudes de los educadores para una correcta valoración del aporte de los medios tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje”

Se aplicó una metodología de investigación descriptiva que permite establecer la estructura del comportamiento de los estudiantes con relación a la implementación de la plataforma, se tiene que tener en cuenta que el 45% de las personas que toman el curso no están familiarizadas con los entornos virtuales de aprendizaje, se pretende analizar cuál es el motivo de la deserción del curso, el por qué no lograron completar y mediante un análisis poder implementar mejoras en la plataforma para próximas aplicaciones. Como principales resultados se puede evidenciar el aporte y uso correcto de estrategias de enseñanza aprendizaje en el campo del marketing comunitario y digital para la creación de las nuevas empresas o emprendimientos, se integran herramientas de la web 3.0 y 4.0 en la plataforma con herramientas de tendencia tecnológica, el 80% de estudiantes si completo con todas las actividades del curso implementado en la plataforma, se pudo determinar que el 75% de estudiantes si crearon su empresa, con un logotipo y nombre comercial, para tener presencia en redes sociales con productos propios de la localidad, que posteriormente se procederá a la obtención de registros sanitarios y permisos para la distribución bajo un estándar y norma de calidad del producto.



Desarrollo

El curso de capacitación de marketing comunitario se implementó en la plataforma MOODLE, se implementó con una metodología PACIE para toda la estructura con cada uno de los parámetros que la metodología dispone, y se complementa con el constructivismo y las herramientas digitales de tendencia mediante el conectivismo que permite entablar una relación con la nueva tendencia que se denomina el aprendizaje emprendedor.

Para la implementación del sistema gestor de aprendizaje se realizó una comparativa entre las plataformas más utilizadas en la actualidad, y se evaluaron rendimiento, funcionalidad, costos, adaptabilidad, herramientas colaborativas, seguimiento a los estudiantes, herramientas para dispositivos móviles y licencias.

Tabla 1

Comparativa de los sistemas gestores de aprendizaje.

ASPECTOS	MOODLE	TEAMS	GOOGLE CLASROOM	EDMODO	UDEMY
EVALUAR					

Rendimiento: 0 x x 0

Funcionalidad: x x x x x

Adaptabilidad: x x x x x

Costos: x x x x x



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Co x 0 0 x x

sto

s

Es x 0 0 0 x

tru

ctu

ra

pe

rs

on

ali

za

da

Co x x 0 x 0

nte

nid

o

SC

OR

M

Ins x 0 0 x 0

ert

ar

ba

nc

os

de

pr



eg
un
tas

Vi x 0 x 0 0

su
ali
za
ció
n
del
co
nte
nid
o

Me x 0 x 0 x

ns
aje
s
de
se
gui
mi
ent
o
al
est
udi
ant
e



Es x 0 x 0 0

tad

ísti

ca

pe

rs

on

ali

za

da

po

r

est

udi

ant

e

Autor: Hurtado, G. (2022)

Nota: En esta tabla se realizó un análisis de los diferentes gestores académicos analizando aspectos como el rendimiento la funcionalidad entre otros, es de mucha importancia porque permitió determinar el mejor gestor para posteriormente poderlo implementar.

En base al análisis realizado se optó por la implementación de la plataforma en MOODLE, para posteriormente realizar la aplicación del gestor de aprendizaje.

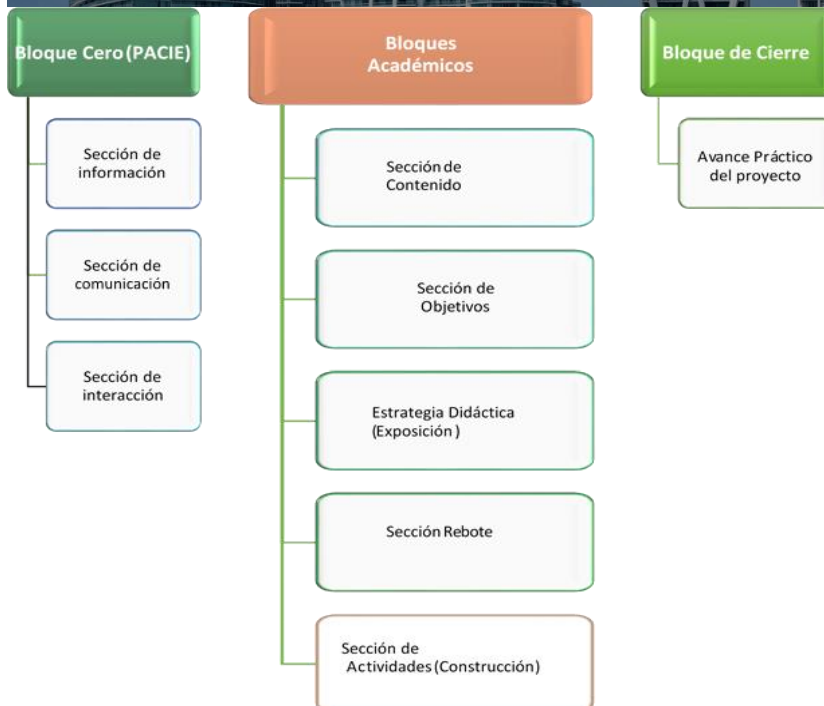
a. Estructura general

A continuación, se presenta la estructura tecno-pedagógica:

Figura

1

Estructura tecno-pedagógica



Autor: Hurtado, G. (2022)

b. Explicación del aporte

El aula virtual está compuesta por los siguientes bloques de aprendizaje :

- Bloque cero (PACIE).
- Bloque Académico.
- Bloque de cierre.

A continuación, se presenta la estructura por bloques:

ESPECIFICACIÓN DE ESTRUCTURA AULA VIRTUAL

- **Bloque Cero o PACIE**

En este bloque se establece:

Presencia: en este apartado el docente tiene que poder llegar al estudiante en base a su experiencia laboral o formación académica;

Alcance: Se marcan los objetivos a los cuales se pretende llegar con el estudiante por lo tanto los objetivos planteados tienen que ser alcanzables.

Capacitación: Se aplican los conocimientos recibidos en capacitaciones de competencias digitales del siglo XXI, y se recomienda a los estudiantes sobre la importancia de una formación constante .

Interacción: Las actividades que generan el trabajo colaborativo, cooperativo



e interactivo entre el docente y los estudiantes, generando de esta manera un ambiente social y agradable para el desarrollo del curso .

E-learning: Es la aplicación misma de las herramientas tecnológicas teniendo en cuenta que se alineen a la parte pedagógica que se emplea en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- **Sección de información**
- ✓ **Video de presentación del docente**
- ✓ **Libro guía para iniciar**
- **Sección de comunicación**

Tabla

2

Sección de comunicación

a. b.
BieGu
nv ía
enipar
da a
y ini
ge cia
nerr
ali
da
de
s

c. d.
Ru
Plabri
nifi ca
ca de
ció ev



n alu
de aci
los ón
po
st

Autor: Hurtado, G. (2022)

- **Sección de Interacción**

- **Foro:** interacción entre estudiantes y docente mediante la creación de temas en el foro, de aspectos o comunicados importantes de la asignatura .

- **Tiempo fuera:** grupos de redes sociales para comunicación con el docente mediante grupos de WhatsApp.

- **Glosario de términos:** definición de términos que van alimentando los estudiantes de acuerdo a nuevos conocimientos adquiridos cada semana .

- **Bloques Académicos**

Los bloques académicos se encuentran por cada módulo que están compuesto por los siguientes elementos:

- **Sección de contenido**

- Contiene todos los parámetros generales que contiene cada uno de los módulos.

Sección de Objetivos

- Contiene los principales objetivos que se ejecutarán en el módulo los verbos tienen que estar en infinitivo.

- **Sección de Exposición (construcción del conocimiento)**

- Cuenta con los siguientes ítems: video motivacional, documentación, enlaces a los instaladores de los programas, manuales, video tutoriales, aplicaciones y un video de refuerzo académico.



- **Sección de Rebote**

- Taller, tarea, herramientas H5P: se desarrolla la interacción donde los estudiantes gestionan su propio conocimiento. En este apartado no participa el docente directamente, el solo crea, planifica y supervisa la actividad .

- **Sección de Construcción**

Se plantean actividades que el estudiante va realizando de manera sistemática y organizada, las cuales tienen un periodo de envío y calificación.

- **Sección de Comprobación:**

- “Tarea, taller, lección, cuestionario o ejercicio en la que se compruebe los resultados alcanzados por el estudiante.
- En la semana 1 se debe incorporar la evaluación diagnóstica, la cual se debe desarrollar antes de la clase .

- **Bloque de cierre**

- **Avance del práctico proyecto**

- En esta sección los alumnos suben su presentación del proyecto cumpliendo con todas las directrices implementadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Actividades por defecto y externas – MOODLE

Mediante los diferentes recursos que oferta la plataforma se pueden ir aplicando diferentes estrategias como el constructivismo que estarían presentes en los:

- **Foro:** Se plantea un tema de debate en el cual participan los estudiantes y el docente en la construcción del conocimiento, la idea es que el concepto se genera a partir de las experiencias de los estudiantes en cuanto a un tema de discusión.

- **Chat:** Se pueden resolver inquietudes de manera específica o retroalimentar de manera personalizada a cada uno de los estudiantes.

- **Cuestionario:** en cuanto a los cuestionarios se pueden generar bancos de preguntas, las preguntas pueden ser de opción múltiple, de verdadero o falso, respuestas numéricas, así como la opción de completar con respuestas cortas o



a manera de un ensayo, la ponderación de las preguntas decide el docente de acuerdo a la rúbrica de evaluación.

- **Tarea:** Esta actividad es muy utilizada por los docentes para evaluar el desarrollo del aprendizaje permite también una retroalimentación al estudiante en caso de que la tarea tenga observaciones, en cuanto a la configuración se puede definir la fecha de envío de dos maneras, la primera que se puedan enviar tareas fuera de tiempo y la segunda que no se admiten las tareas fuera de tiempo.
- **Glosario:** permite a los estudiantes ir construyendo un conjunto de términos de acuerdo a la asignatura que se esté revisando .
- **Herramientas externas:** en este caso se utilizan herramientas complementarias como la plataforma zoom para las clases sincrónicas, y simuladores en línea que aportan de manera significativa en la construcción del conocimiento.

Recursos por defecto y externos – MOODLE

Los recursos en MOODLE tienen como finalidad agregar enlaces, videos, y todo el material didáctico preparado por el docente para poder llegar al estudiante, en la actualidad existen varias herramientas de la web 2.0 y 3.0 que facilitan la implementación de recursos académicos.

Archivos: permite agregar recursos en diferentes formatos de imágenes, archivos multimedia, todo lo referente a documentos del office y videos.

Carpeta: permite agregar una cantidad de recursos que serán necesarios para el desarrollo del curso y el estudiante puede descargarlo directamente de la plataforma.

Etiquetas: El estudiante puede utilizarlas como una guía, es decir los docentes generan etiquetas en las que se puede agregar diferente contenido que se visualiza en la misma pantalla no hay la necesidad de abrir otra ventana.

Página: permite insertar una página en la misma plataforma es decir el estudiante puede navegar en la plataforma pero sin salir del MOODLE.

URL: permite insertar enlaces externos en la plataforma.



Recursos DE LA WEB 3.0 Y 4.0 – MOODLE

En la web 2.0 los principales recursos son YouTube, Facebook, Mendeley, blogs, Dropbox entre los principales el objetivo es integrar las estrategias de las redes sociales al proceso de enseñanza-aprendizaje, en la web 3.0 orientado a las aulas virtuales están los espacios de laboratorios, espacios colaborativos herramientas web, servicios de bases de datos, integra la tecnología móvil a los entornos de enseñanza-aprendizaje, es conocida como la web semántica.

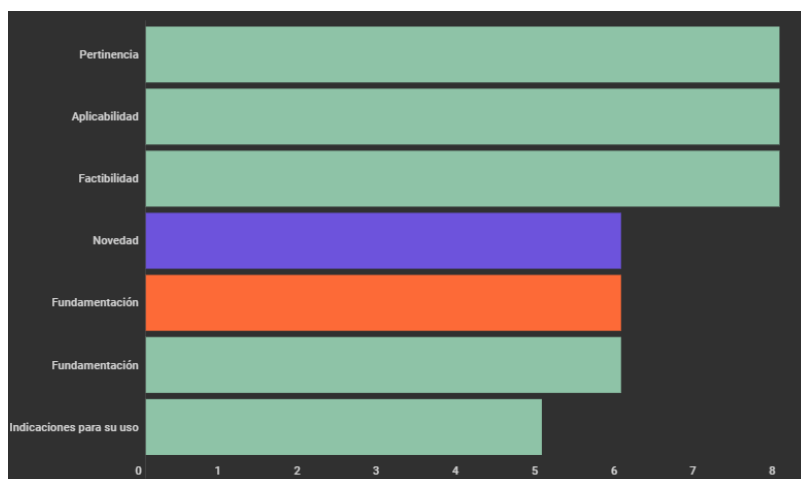
Validación de la propuesta

Se aplicó la evaluación a 7 docentes del Tecnológico Particular Sudamericano de Cuenca y al presidente de la ASOAC, a continuación, se presenta una gráfica estadística de la tabla con referencia a los indicadores, que se aplicaron:

Figura

2

Tabulación del resultado de los expertos



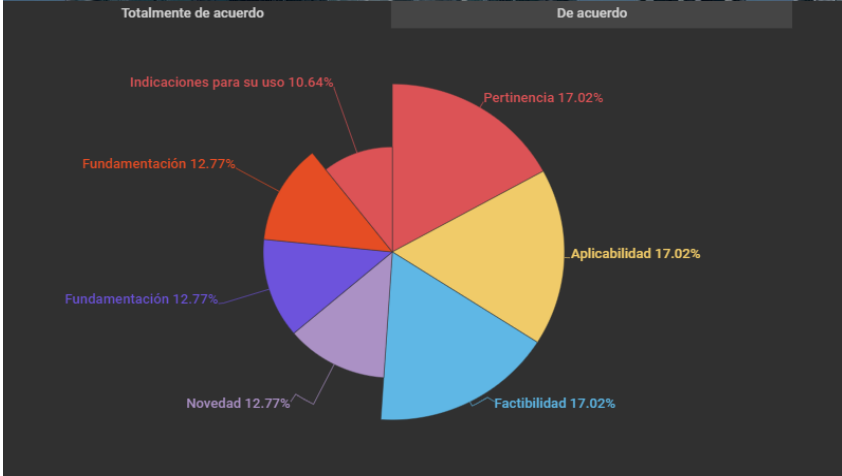
Autor: Hurtado, G. (2022)

En la siguiente matriz se analizó los resultados de los expertos por cada uno de los valores de la escala de Likert en la que se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura

3

Resumen del análisis



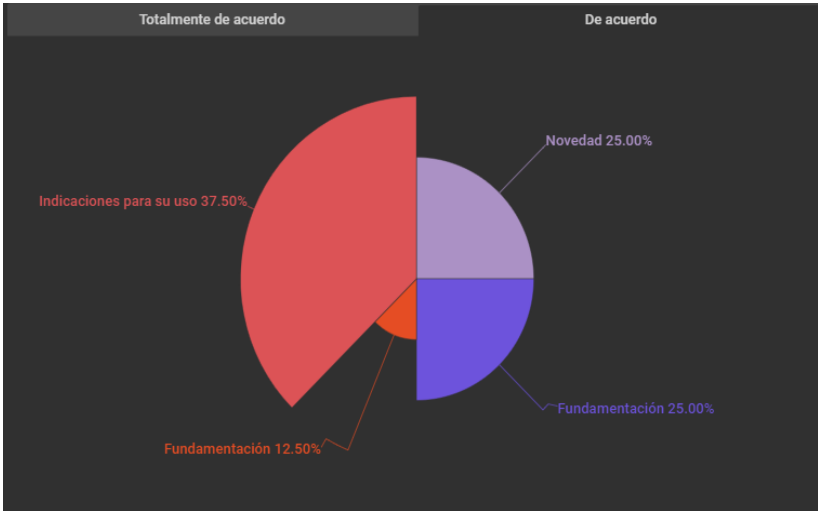
Autor: Hurtado, G. (2022)

En la imagen se puede observar que 51.6% está totalmente de acuerdo en la factibilidad, la aplicabilidad y la pertinencia, en cuanto a la fundamentación el 25.54% está totalmente de acuerdo, el 12.77% está totalmente de acuerdo en cuanto a la novedad y el 10.64% está de acuerdo en cuanto al uso.

Figura

4

Análisis de los expertos



Autor: Hurtado, G. (2022)

En la imagen se puede observar que 37.50% está de acuerdo en las indicaciones para su uso, mientras que el 50% está de acuerdo en cuanto a la fundamentación tecnológica y la novedad de la plataforma, y únicamente el 12,50% está de acuerdo en cuanto a la fundamentación teórica cabe recalcar que el valor



sobranante está completamente de acuerdo en cada uno de los aspectos de la plataforma.

Matriz de articulación de la propuesta

En la presente matriz se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados .

Tabla

3

Matriz de articulación

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

TEMA	TEORÍA DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CLASIFICACIÓN TIC									
					R. Recurso AA: Actividad Asíncrona AS: Actividad Sincrónica	P	OG	R	E	S	I	O		
Redes Sociales	Constructivismo - Conectivismo (CON)	EXPOSICIÓN	Visualización de videos (Redes sociales mas utilizadas)	Conocimiento adquirido en un contexto sociocultural a través de la transferencia de experiencias	R. Youtube - Vimeo			✓						
			Resumen de videos (Facebook e Instagram)		R. URL - Blog			✓						
			Crucigramas (Complete la principales redes sociales)		R. Sutory		✓							
			Revisión de diapositivas (Las redes sociales en la actualidad)		R. Olesur		✓							
		REBOTE	Resúmen	R. Ebook								✓		
			Cooperación	AA. Foro							✓			
			Debate	AS. Chat							✓			
		CONSTRUCCIÓN	Infografías - Ilustraciones (Con tamaño tanto de historias como de post)	R. Youtube (Creately)			✓							
			Exposición (presentación de la Fanpage)	AA. Poster my wall		✓								
				AS. Videoconferencia (Zoom)								✓		
		COMPROBACIÓN	Post y seguimiento a publicidad	R. Google Slides	✓									
				R. Archivo PDF			✓							
			Generar tablas estadísticas	AA. Facebook bussines				✓						
				AA. Insights						✓				

Autor: Hurtado, G. (2022)



TEMA	TEORÍA DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA PAECE	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CLASIFICACIÓN TIC									
					R. Recurso AA: Actividad Asincrónica AS: Actividad Sincrónica	P	OG	R	E	S	I	O		
Marketing Digital	Constructivismo - Conectivismo	EXPOSICIÓN	Visualización de videos (Como era la publicidad antes y que recursos utilizaban)	Conocimiento adquirido en un contexto sociocultural a través de la transferencia de experiencias	R. Youtube - Vimeo				✓					
			Análisis FODA		R. URL - Blog							✓		
			Lluvia de ideas (Tipos de emprendimientos)		R. Sutory		✓							
			Revisión de diapositivas		R. Lucidchart		✓							
		REBOTE	Resumen de los emprendimientos	Analiza y reflexiona las experiencias a través del diálogo	R. Ebook								✓	
			Cooperación mediante grupos		AA. Foro							✓		
			Debate mesa redonda		AS. Chat							✓		
		CONSTRUCCIÓN	Logos y linea gráfica	Sistematiza la información mediante una explicación de lo aprendido	R. Illustrator			✓						
					AA. Canva, Freepick		✓							
			Imagen y video para post		AS. Adobe Photoshop								✓	
					R. Filmora	✓								
		COMPROBACIÓN	Alcance de post	Analizar el numero de likes y visualizaciones	R. Archivo PDF			✓						
					AA. Analisis de datos				✓					
			Seguidores y comentarios		AA. Pixel de Facebook						✓			

Autor: Hurtado, G. (2022)

Esta matriz de articulación pertenece a la implementación de estrategias de marketing digital y se presentan las diferentes herramientas que se han utilizado.

La clasificación de las herramientas TIC está definida por:

P: Presentaciones.

OG: Organizadores Gráficos

R: Repositorio

S: Simulador

I: Interacción

O: Otros



Conclusiones

- Las aulas virtuales integran nuevas herramientas que permiten al docente generar interfaces gráficas que estén de acorde con la realidad actual de los estudiantes y que se complementa con la incorporación de la web 3.0 y 4.0.
- En la actualidad las personas optan por emprender y es muy sencillo aplicando las herramientas adecuadas, aportaran de manera significativa al desarrollo de los proyectos posicionando en diferentes sectores sus productos, evitando así los intermediarios que cobran una comisión por el servicio.
- Se forma la primera escuela de liderazgo juvenil que dota a los estudiantes las herramientas necesarias para el proceso de enseñanza-aprendizaje, esto permite a los instructores generar más material didáctico que esté de acorde a las necesidades actuales del estudiante.
- Los resultados de los criterios de los expertos son de gran aporte para poder implementar los correctivos necesarios, antes de poner en marcha el proyecto en este caso se obtuvo que está totalmente de acuerdo el 85.45% del análisis de resultados del valor total y únicamente el 14.55% están en el parámetro de acuerdo, siendo este un resultado acertado en cuanto al desarrollo de la plataforma.).

Citas

(Ángela Guadalupe Canto de Gante, L., Elim Sosa González, W., Bautista Ortega, J., Judith Escobar Castillo, I., & Santillán Fernández, A. (2020). Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social. *Academiajournals.Com*, 38(1). <https://www.academiajournals.com/s/06-CantodeGante-ATS-V12N1-38-45.pdf>

Cabero Almenara, J., & Cabero Almenara, J. (2005). Las TIC y las universidades: retos, posibilidades y preocupaciones. *Revista de La Educación Superior*, 34(135), 77–100. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602005000300077&lng=es&nrm=iso&tlng=es



Fernández-de-Arroyabe-Olaortua, A., Lazkano-Arrillaga, I., & Eguskiza-Sesumaga, L. (2018). Nativos digitales: consumo, creación y difusión de contenidos audiovisuales online. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 26(57), 61–69. <https://doi.org/10.3916/C57-2018-06>

Fernando, S., Vinueza, V., Patricia, V., & Gallardo, S. (2017). Impacto de las TIC en la Educación Superior en el Ecuador. *Revista Publicando*, 4(11(1)), 355–368. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/530>

Luque, F. E. V., Luis, ;, Herrera Lozano, A., Fernando, A., & Quiroz, B. (2018). Importancia de las Técnicas del Marketing Digital. *RECIMUNDO: Revista Científica de La Investigación y El Conocimiento*, ISSN-e 2588-073X, Vol. 2, No. 1, 2018, Págs. 764-783, 2(1), 764–783. <https://doi.org/10.26820/recimundo/2.1.2018.764-783>

Mexicano De Investigación Educativa, C., & México, A. C. (2010). *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15, 163–184. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14012513009>

Rodríguez, M. R. (2018). Aprendizaje con MOODLE. *Revista Multi-Ensayos*, 4(8), 18–25. <https://doi.org/10.5377/MULTIENSAYOS.V4I8.9448>

Troya Terranova, K. T., Camacho Villota, J., Encalada Tenorio, G., & Sandoya Mayorga, L. (2019). El marketing digital en las empresas de Ecuador. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, ISSN 2528-8083, Vol. 4, No. Extra 1, 2019 (Ejemplar Dedicado a: I Congreso Internacional de Emprendimiento e Innovación Social EDI 2019), Págs. 1-10, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3597830>



El enfoque científico, técnico y tecnológico del diseño curricular de la asignatura educación laboral para la secundaria básica

López Cordoví Ramón

MINED

rlcorodví73@gmail.com

Cruz Garrido Yinetsis

MINED

rlcorodví73@gmail.com

Resumen

El presente artículo sintetiza las principales tendencias históricas del diseño curricular de la asignatura Educación Laboral en la educación Secundaria Básica cuyo propósito esencial consiste en revelar las principales tendencias resaltando el enfoque científico técnico y tecnológico de sus componentes, que propicie su aplicación e integración en la solución de los problemas del contexto sociolaboral en el que se desarrollan los educandos. Los resultados alcanzados de la revisión bibliográfica permitieron identificar los principales logros y dificultades que ha tenido el diseño curricular de la asignatura Educación Laboral en la Educación Secundaria Básica desde una perspectiva didáctica.

Palabras clave: Enfoque científico, técnico y tecnológico; diseño curricular; Educación Laboral.

Abstract

The present article synthesizes the principal historic tendencies of the design curricular of the subject of study Labor Education in the Secondary Basic education whose essential purpose involves revealing the principal tendencies highlighting the scientific technical and technological focus of his components, that sociolaboral the pupils develop in propitiate his application and integration in



the solution of the problems of the context. The results attained of the bibliographic revision allowed to the design to identify the principal achievements and difficulties that you have had curricular of the subject of study Labor Education in the Secondary Basic Education from a didactic perspective.

Keywords: scientific, technical, technological approach, labor education, curricular design

Introducción

Los cambios sociales deben tener total sintonía con los momentos históricos en los que se desarrollan; ocurren bajo la influencia de la economía y la política, y, sobre todo, por el influjo del excesivo y cada vez más creciente desarrollo científico, técnico y tecnológico. Por ello, en la era de la globalización y de la información, se imponen retos y desafíos a la formación de los individuos, para que estén en capacidad de aprovecharlo como fuente de creación de bienes y servicios; y en particular, para la creación de nuevos conocimientos.

De ahí, la necesidad del perfeccionamiento continuo del plan de estudios y los programas, cuyos contenidos se enfoquen en las tendencias actuales como fenómeno cultural, universal y global contemporáneos. Por ello, los contenidos de la asignatura Educación Laboral en la Educación Secundaria Básica deben ser actualizados y contextualizados de forma permanente.

El diseño curricular de la asignatura Educación Laboral fue objeto de transformaciones en los años: 2019, 2010 y 2003 del actual siglo, y en los años 1999, 1991, 1988 – 1991 y 1975 – 1988 del siglo XX. En este sentido, los estudios realizados por Lemus (2004) y Cerezal (2000), constatan su evolución histórica con aportaciones teóricas necesarias para la proyección de nuevas investigaciones.

Al realizar un análisis de la efectividad del diseño curricular de la asignatura Educación Laboral en la Secundaria Básica, se constatan dificultades en los educandos para solucionar problemas de la vida cotidiana a través de la aplicación, integración y sistematización de los conocimientos, las habilidades y los valores que les propicia la asignatura, lo que le permitió al investigador determinar cómo problema científico: las insuficiencias en la integración de los



componentes curriculares de la asignatura Educación Laboral en la Educación Secundaria Básica, que limitan la solución de problemas de la vida cotidiana de los educandos, y precisa como objeto de investigación: el diseño curricular de la asignatura Educación Laboral en la educación Secundaria Básica.

Para llegar al estado deseado el investigador se propone como objetivo: revelar la evolución histórica del diseño curricular de la asignatura Educación Laboral para la educación Secundaria Básica resaltando el enfoque científico técnico y tecnológico de sus componentes, que propicie su aplicación e integración en la solución de los problemas del contexto sociolaboral en el que se desarrollan los educandos.

Sobre la base del Método Dialéctico Materialista, se asumen para el desarrollo de la investigación los siguientes métodos: Histórico – lógico, revisión documental, análisis – síntesis e inducción – deducción.

La investigación tiene gran importancia social como parte de la formación integral de los educandos en los momentos actuales, dado el nivel de actualización de los contenidos y las transformaciones constantes que suceden en el orden científico, técnico y tecnológico.

Desarrollo

En el congreso pedagógico de enero de 1884 se inician los primeros pasos para la incorporación de la asignatura Educación Laboral al plan de estudios del Sistema de Educación (SNE) en Cuba. Se planteó que: “se introducirán en las escuelas, los gimnasios, el dibujo, el canto y los trabajos manuales”, citado por Morales, M. (2012: 9) Lo que constituye el prelude para la enseñanza de las artes manuales.

En los inicios del siglo XX, la asignatura se identifica con la denominación de “Sloyd”, adquiriendo en lo sucesivo diferentes nombres. En el año 1966 se establece como Educación Laboral hasta los momentos actuales.



Su encargo ha estado encaminado al trabajo técnico, a partir de la construcción de objetos como forma de apropiación del contenido y el desarrollo de habilidades, con profundas y radicales transformaciones a partir de la implementación del primer plan de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, consecuencia del cumplimiento de los acuerdos derivados del Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba (1975).

Lo anterior es razón esencial para la determinación del periodo de investigación, identificando el enfoque teórico y metodológico del diseño curricular de la asignatura Educación Laboral en la Secundaria Básica como su principal criterio y la estructuración de tres etapas para su estudio evolutivo. Para la caracterización se emplean los indicadores: concepción curricular de la asignatura Educación Laboral, y el enfoque científico, técnico y tecnológico de los componentes del diseño curricular.

Primera etapa: (1975 – 1988): Perfeccionamiento de la asignatura Educación Laboral

Esta etapa apertura en el año 1975 con el inicio del primer plan de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (considerado como el hito histórico de la etapa), y culmina con los resultados de la Investigación Ramal del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP, 1985). En ellos se avala la necesidad de profundizar en las bases conceptuales y procedimentales de los diseños curriculares del sistema, en respuesta a las exigencias políticas, económicas y sociales del país. El desarrollo del Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba (1975), considerado de trascendencia, así lo manifiesta en sus documentos programáticos.

La asignatura Educación Laboral mantiene vitalidad en el plan de estudios de la Secundaria Básica, que en unidad con el resto de las asignaturas provee a los educandos de conocimientos, habilidades y valores laborales, para comprender las bases de las ciencias contemporáneas y su aplicación a procesos tecnológicos. (Partido Comunista de Cuba, 1975).



Esta idea sostiene el carácter politécnico de la asignatura, como concepción no solo de transmisión de conocimientos, formación y desarrollo de habilidades politécnicas y de consolidación de valores laborales, sino también de su relación con la dinámica del desarrollo económico y social, aspecto medianamente logrado, porque el proceso de construcción de objetos (en el taller docente) se percibe dissociado de los procesos de producción.

Se reconoce que el trabajo en el taller docente, en combinación con otras actividades de vinculación de la teoría con la práctica, realza el carácter politécnico y laboral del proceso de formación integral de los educandos, una concepción que se fundamenta en el pensamiento pedagógico martiano y fidelista. Esta forma de organización del proceso pedagógico sienta las bases de la formación vocacional, la orientación profesional y la calificación pre-profesional, pero la comprensión de su alcance práctico tergiversó su concepción metodológica, ponderando el carácter profesional por encima del resto de las intenciones del currículo. (Lemus, 2004; Cerezal, 2000)

La concepción de la educación en y para el trabajo, como principio para la adquisición de conocimientos, habilidades y valores tuvo una marcada intención hacia lo técnico, en detrimento de conocimientos científicos y tecnológicos para enfrentar los desafíos de la revolución científico-técnica contemporánea.

Los cambios en el diseño curricular de la asignatura integraron los contenidos en dos materias: Educación Laboral y Dibujo Técnico; sin embargo, su implementación no logra tal propósito, ni el vínculo entre sus respectivas áreas de trabajo. Se desaprovecha lo que constituía una ventaja o potencialidad curricular: la transferencia de conocimientos y habilidades de un área a otra, el aprovechamiento de los recursos del taller y la rotación por los puestos de trabajo.

Asimismo, la delimitación de cuatro áreas de trabajo (Madera, Metales, Electrotecnia y Dibujo Técnico) restringe el valor de la asignatura en el



proceso de formación integral de los educandos. (Morales (2012); Cerezal (2000).

Los programas de estudios de las asignaturas explicitan el papel de la educación en la formación y preparación de las nuevas generaciones para fortalecer el desarrollo de la base técnico-material del Socialismo, (bajo sus principios de producción socialista); sin embargo, su contenido, no satisfizo esa exigencia, demanda permanente en la formación integral de los educandos.

Si bien los componentes del diseño curricular de la asignatura manifiestan una tendencia integracionista en su concepción teórica y metodológica, en la práctica, los resultados no se corresponden con sus niveles de intencionalidad o propósitos.

Se reconoce su linealidad con el fin de la educación en general, de la Secundaria Básica en particular y de los objetivos del grado; sin embargo, la representación y la construcción de los objetos, como su máxima expresión, presentan limitaciones procedimentales, coherentes con las restricciones del carácter politécnico de la enseñanza y su relación con su enfoque científico y tecnológico.

La mayor relevancia está en lo laboral, consecuencia del nivel de especialización de los contenidos de los programas, destacando su relación con los principios de la producción socialista y la inclusión de herramientas mecánicas complejas, como la sierra y el torno. La inclusión de esta tecnología permite la combinación del trabajo con lo manual y la aplicación de diversas formas organizativas por parte del docente, pero con predominio del trabajo individual, sobre todo en el Dibujo Técnico.

El principio del politécnicismo, rector de la determinación del contenido de algunos componentes del diseño, con predominio en el uso de métodos inductivos y reproductivos de enseñanza, limita el desarrollo integral de los educandos y la posibilidad de aplicar lo aprendido a situaciones de la vida



cotidiana en sociedad, regularidad que se refleja también en las formas de evaluación escolar.

En general, el docente no siente la necesidad de plantear problemas técnicos para la introducción, tratamiento y aplicación del contenido de enseñanza, con predominio de lo teórico por encima de lo práctico, de lo técnico y lo laboral por sobre lo tecnológico. Es evidente un ligero acercamiento entre lo politécnico y lo laboral en detrimento del enfoque científico, técnico y tecnológico del proceso.

El análisis de la etapa permite revelar como características generales las siguientes:

- El principio del politécnicismo de la enseñanza, con una marcada intencionalidad hacia lo laboral y lo técnico sustenta la concepción del diseño curricular de la asignatura en unidad con el Dibujo Técnico.
- Los componentes del diseño curricular de la asignatura muestran una ligera intención integracionista alrededor de los objetivos y los contenidos de enseñanza con un alto nivel de teorización.

Segunda etapa (1988 – 2000): Flexibilización de la Educación Laboral

Esta etapa inicia con la implementación, en el año 1988, del segundo plan de perfeccionamiento del SNE, sustentado en los resultados de la Investigación Ramal (ICCP, 1985), y de otras acciones de similar naturaleza. Su principal objetivo centró la atención en dar respuesta a las problemáticas derivadas de la puesta en práctica del primer plan de perfeccionamiento, a las exigencias sociales contemporáneas, y al desarrollo integral del país, razones que lo convierten (el segundo plan de perfeccionamiento) en un hito histórico.

Tales exigencias demandan del SNE una nueva proyección en su concepción general, que satisfaga las necesidades del desarrollo del país, los propios avances educacionales y la elevación de la calidad educativa, acuerdo suscrito en el III Congreso del Partido Comunista de Cuba. (1985)



La etapa culmina en el año 2000, con la implementación de las “Transformaciones en el nivel medio básico”, iniciadas en el curso 1999 – 2000, con el propósito de enaltecer el papel educativo en las instituciones educativas.

La implementación del segundo plan de perfeccionamiento en el SNE (1988) implicó el diseño de nuevos programas de estudio, cuya esencia apuntaba al fortalecimiento de aptitudes laborales y de la cultura laboral, para encarar las profundas transformaciones que se suscitaron en el país en la década de los años 90 del siglo XX, debido al derrumbe del campo socialista y la desintegración de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) y sus nefastas consecuencias para la vida económica, política y social.

En esta etapa, la asignatura sufrió cambios. En los primeros años solo se concibió hasta el octavo grado en el plan de estudios. Lo más novedoso es su implementación fue la inclusión del “Trabajo con variantes de programas”, lo que incidió en el incremento y diversificación de las áreas de trabajo limitadas en el primer plan de perfeccionamiento. Se le concede a la asignatura un alto nivel de flexibilización para la organización del proceso educativo, a diferencia del diseño curricular centralizado presente en la etapa anterior.

No obstante, el hecho de constituir nuevas ofertas de programas condicionados por el propio docente en correspondencia con las necesidades de la comunidad, le otorgó al proceso un marcado nivel de especialización de corte profesional. La integración con el Dibujo Técnico quedó sólo en las proyecciones, en la práctica, no se logró tal propósito.

En el noveno grado, los contenidos curriculares de la asignatura se desarrollarían a través de “brigadas de trabajo”. El plan de estudios no concebía la cantidad de horas clases semanales, razón por la cual, en muchas instituciones educativas no se realizó este tipo de actividad, restándole protagonismo al carácter politécnico asumido desde el primer plan de perfeccionamiento y a la necesaria formación laboral, considerada como un



componente básico de la formación integral del educando. En la práctica no se logran integrar los contenidos de la asignatura con los contenidos de las actividades productivas, manteniendo la concepción anterior en relación con el trabajo productivo. (Cerezal 2000).

En los primeros años de la década del 90, del siglo XX, se retoma la asignatura en la totalidad de los grados del nivel educativo con la ampliación hasta el noveno grado del trabajo con “Variantes de programas” (1992-1993), pero la eliminación del Dibujo Básico en el plan de estudios del octavo grado, por el nivel de especialización de sus contenidos y por la falta de integración con otras áreas, influyó en la formación integral de los educandos, provocando una ruptura en su formación científica y tecnológica.

Las actividades continúan desarrollándose con una intención marcada hacia lo laboral, para favorecer las demandas sociales en respuesta a las necesidades económicas existentes en la época, con el objetivo de fomentar una conciencia de productores y no de consumidores, y fortalecer la labor formativa en las instituciones educativas. De esta manera se concibe la asignatura Educación Laboral, como el centro para la integración del Sistema de Actividades Laborales de la escuela, atribución que no siempre se logra por elementos de carácter organizativo y de índole metodológico.

En esta etapa se mantuvo la concepción “del trabajo”, “en el trabajo” y “para el trabajo” como principal escenario para la adquisición de los conocimientos, el desarrollo de hábitos, habilidades y cualidades laborales de los educandos. Las actividades docentes se concibieron con mayor practicismo, lo que reforzaba el carácter politécnico declarado desde el primer plan de perfeccionamiento; sin embargo, en la práctica educativa, las transformaciones continuaron con un marcado nivel profesional (variantes de programas y los contenidos de Dibujo Técnico), ponderando lo técnico, sobre lo científico y lo tecnológico. Todo ello coincidente con resultados de investigaciones ejecutadas por el ICCP (1985) que resumían que la enseñanza por lo general



es reproductiva, que no se adiestra a los estudiantes a resolver problemas vinculados a la vida, ni a descubrir las leyes y principios que se aplican en los fenómenos que ocurren a su alrededor (citado por Cerezal, 2000)

Los componentes del diseño curricular mantuvieron la tendencia a la integración iniciada en la etapa de perfeccionamiento anterior. Los objetivos estuvieron dirigidos al fortalecimiento de una concepción científica del mundo, al desarrollo de habilidades, y a la labor formativa, lo que posibilitó una orientación más acertada del proceso educativo.

La estructuración y flexibilización de los contenidos permitió establecer un sistema de conocimientos en relación con las habilidades prácticas de forma lineal en las diferentes áreas de trabajo. Sin embargo, la descarga de los contenidos y la eliminación de áreas de trabajo (Dibujo Básico), por su nivel de complejidad y profesionalización, atentaron significativamente contra la concepción científica y tecnológica planteada en los objetivos, manteniéndose el carácter práctico-laboral de la asignatura.

En esta etapa se introduce la utilización de la enseñanza problémica para el tratamiento al contenido desde un enfoque inductivo y problémico. Ello constituyó un acercamiento al enfoque tecnológico, no obstante, continuaron siendo las actividades laborales la vía fundamental para la adquisición de los conocimientos, el desarrollo de hábitos, habilidades y cualidades laborales, evidenciándose fisuras en el contexto de las relaciones laborales, con lo científico y lo tecnológico. Esta expresión se refleja también en la concepción de la evaluación escolar.

En esta etapa se pueden reconocer como características significativas, las siguientes:

- La concepción curricular continúa sustentándose en el principio del politécnicismo de la enseñanza, concibiéndole al proceso educativo un alto



nivel de flexibilización en su organización, con una intencionalidad hacia lo laboral (lo técnico) y lo educativo.

- La integración entre los componentes curriculares se propicia principalmente entre: los objetivos, los contenidos y las formas de enseñanza, con una marcada intención formativa y práctica del proceso.

Tercera etapa (2000 – 2022): Integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones

En el curso escolar 1999 – 2000, con el propósito de fortalecer la labor formativa de las instituciones educativas y elevar la eficiencia del proceso educativo, se inician nuevas transformaciones en el Sistema Nacional de Educación (SNE); consecuencia de los resultados de una investigación pedagógica liderada por el Ministerio de Educación (MINED), y ejecutada por el ICCP, que finalizó con la adopción e implementación de un nuevo Modelo de Secundaria Básica (2000). Aspecto, este último, que propicia el inicio de la etapa que se mantiene hasta la actualidad.

Este nuevo modelo se sustenta en la determinación de ejes transversales o líneas directrices que articulan la concepción general del nivel educativo, como premisa fundamental del currículo escolar, centrado en cuatro aspectos básicos: lo patriótico, militar, internacionalista y ciudadano; lo laboral, vocacional y de eficiencia económica; lo ambiental y de ahorro de energía; y lo de salud, vida sexual, de pareja y de familia. (Cerezal 2000)

Si bien, el modelo pondera la formación laboral, como componente formativo, en interacción con el resto de las asignaturas del nivel, no revela la formación científica, técnica y tecnológica, como una necesidad, aspecto en contraposición a la introducción de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones como herramientas del proceso de enseñanza-aprendizaje en el SNE, lo que constituyó un hito histórico, que revolucionó las formas de hacer y de organizar el proceso pedagógico en las escuelas.



La introducción del Profesor General Integral (PGI) en el año 2005, con la misión de impartir todas las asignaturas (excepto Inglés y Educación Física), el apoyo de medios tecnológicos, informáticos y audiovisuales para el desarrollo de las clases, y la disminución de la población áulica hasta 15 educandos, apuntaban hacia una atención más individualizada a las necesidades socio-formativas de los educandos, potenciando el vínculo con la comunidad y la familia.

La asignatura Educación Laboral sufre nuevos cambios. Su presencia solo se mantiene en el noveno grado, mediante la articulación de la clase televisada (teleclase) y las dos frecuencias para el desarrollo de las actividades prácticas de forma presencial en turnos continuados, lo que provoca una ruptura en el esquema de formación con enfoque laboral, diseñado en las etapas anteriores, y que constituyó el núcleo básico de su desarrollo. Ello incide en la disminución del carácter politécnico y laboral de la asignatura en la Secundaria Básica, con independencia del retome de la asignatura para todos los grados del nivel en el curso escolar 2010 – 2011.

Si bien la utilización de los recursos tecnológicos, informáticos y audiovisuales lograron transformaciones significativas en general y, en lo particular, en la concepción teórico-metodológica para la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura; en la práctica, las variadas fuentes de formación de los docentes y su experiencia pedagógica no favorecieron la integración de los componentes del proceso, e influyó en que éstos se convirtieran en sus facilitadores y conductores pasivos, aceptando y respetando el paquete curricular diseñado para las teleclases. Sin duda, ello influyó en la concepción general de la asignatura.

La definición del fin del nivel medio básico con un fuerte basamento educativo se concretó en objetivos relacionados estrechamente con el sistema de conocimientos como parte de la formación integral de los educandos. Se aprecia una mayor integración entre lo educativo y lo instructivo; sin embargo,



el sistema de habilidades no se declara en función de los sujetos, y no se sintetiza en la práctica el enfoque científico, técnico y tecnológico de la asignatura.

La concepción de la enseñanza sigue fundamentándose en el proceso constructivo de artículos de utilidad social, como invariante metodológica de la asignatura. Se define la actividad práctica como hilo conductor y vía para la adquisición de los conocimientos. No obstante, las limitaciones de medios de trabajo, de locales especializados y la insuficiente preparación de los docentes limitó el alcance de tales propósitos. Continúa prevaleciendo el tradicionalismo característico de la asignatura, que enfatiza en lo laboral (lo técnico) y lo práctico, de etapas anteriores.

Los componentes curriculares tuvieron un mejor acercamiento en su concepción, al lograr una mejor integración en la teoría entre los objetivos, contenidos y forma de enseñanza. Sin embargo, en la práctica pedagógica, el potencial recibido con la inclusión de nuevos medios tecnificados, tanto para la enseñanza de la asignatura (medios de trabajo) y los medios tecnológicos (TIC), no logró integrarse en unión a la forma de enseñanza asumida. La evaluación escolar continuó siendo tradicional, dirigida a la evaluación del resultado y no del proceso, alejada del desarrollo individual de las habilidades en los educandos.

Continúa la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la resolución de problemas, apreciándose cierto acercamiento integrativo entre lo tecnológico y lo laboral; sin embargo, la necesidad de nuevos enfoques de enseñanza para el tratamiento a problemas técnicos, y la utilización de diferentes recursos didácticos exigen cambios metodológicos y didácticos, para lo cual, la preparación de las estructuras de dirección y de los docentes, se convierte en un reto pedagógico de actualidad.

Lo anterior implica una reconceptualización del proceso de enseñanza-



aprendizaje que insista en el carácter desarrollador que para docentes y educandos debe tener dicho proceso. Esto exige de un fuerte trabajo metodológico que signifique la educación permanente de los docentes en el puesto de trabajo, a través de su actuación profesional y de su protagonismo en todas las etapas del currículo.

La introducción de adaptaciones curriculares a partir de las consecuencias provocadas por la pandemia de la Covid – 19 provocó cambios en la estructuración lógica de las unidades de estudio, aunque se mantiene la concepción didáctico-metodológica de la asignatura. Se destaca la unificación de los contenidos de Dibujo Técnico en una unidad de estudio, lo que favorece su tratamiento didáctico.

El estudio de la etapa permite revelar las siguientes características:

- La concepción curricular enfatiza en la labor formativa de la asignatura en unidad con la introducción y generalización de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, con nuevas concepciones didáctico-metodológicas para la organización del proceso docente-educativo.
- Mejor integración entre los componentes curriculares a partir de la determinación rectora de los objetivos y una concepción de enseñanza que asume el proceso constructivo de artículos de utilidad social basado en la resolución de problemas técnicos como esencia organizativa.

El estudio del comportamiento de los indicadores, permite revelar como tendencias históricas del diseño de la asignatura Educación Laboral en la Secundaria Básica, las siguientes:

- El principio del politécnico y su marcada influencia en la formación integral de los educandos es fundamento de la concepción curricular de la asignatura Educación Laboral en la Secundaria Básica.
- La articulación entre lo tecnológico y lo laboral (lo práctico), sin profundizar en el enfoque científico y tecnológico del diseño curricular de la asignatura



Educación Laboral en la Secundaria Básica, matiza la integración de sus componentes estructurales.

Conclusiones

1. El estudio histórico-tendencial del diseño curricular de la asignatura Educación Laboral en la educación Secundaria Básica y el enfoque científico, técnico y tecnológico de sus componentes, permite revelar las características significativas y las tendencias para comprender su lógica histórico-evolutiva.
2. La caracterización epistemológica del diseño curricular de la asignatura Educación Laboral en la educación Secundaria Básica y el enfoque científico, técnico y tecnológico de sus componentes confirma que el fundamento de la teoría curricular es esencial para argumentar nuevos estudios alrededor de este objeto.

Citas

Cerezal Mezquita, J. (2000). *El desarrollo de la concepción de la enseñanza de la Educación Laboral en la Secundaria Básica cubana a partir de 1975*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. "Instituto central de ciencias Pedagógicas" Ciudad de La Habana.

Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. (1985). *Educación Laboral, secundaria básica, "Núcleos básicos y conocimientos precedentes*. Impresora Gráfica del MINED, C. de la Habana: Autor.

Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. (1985). *Educación Laboral. Concepción General de la asignatura en el subsistema de la Educación General Politécnica y Laboral, Folleto en impresión ligera*. C. de La Habana: Autor.

Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (2000). *Modelo de Secundaria Básica*. Dirección Nacional de Secundaria Básica La Habana.



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (2005). *Modelo de Secundaria Básica. Versión 7*. Dirección Nacional de Secundaria Básica La Habana.

Morales Echázabal, M., & Borroto Pérez M. (2012). *Didáctica de la Educación Tecnológica y Laboral*. La Habana: Pueblo y Educación.

Pérez Lemus L. (2004). *Educación laboral en Cuba, Historia y actualidad*. La Habana: Pueblo y Educación.



Propuesta de gamificación con uso de TIC para el desarrollo de la Educación Física Emocional

Martín Zambrano, Diego.

diemarzam@gmail.com

UNIVERSIDAD: Universidad Internacional de Valencia (VIU)

CARRERA: Educación Primaria

TITULACIÓN OBTENIDA: Máster en Tecnologías de la Información
y la Comunicación aplicadas a Educación.

AÑO DE DEFENSA: 2021



Resumen

Este documento pretende ser una ayuda docente para desarrollar la gestión emocional en el aula de Educación Física. En concreto, en la etapa de Educación Primaria y con la aportación de las TIC. Para gestionar las emociones, es clave conocerlas. En este sentido, es preciso mencionar emociones que surgen o invaden nuestros pensamientos llegando a producir estrés, ansiedad e incluso en casos más graves, depresión.

Con la propuesta de intervención planteada, se intenta alcanzar un autoconocimiento emocional que ayudará a canalizar las emociones de una forma más adecuada. Por esta razón, es preciso recabar información sobre las metodologías que más aportan al desarrollo de las competencias emocionales. Además de la inclusión de una evaluación que permita comprobar la adquisición de estas competencias por parte de discentes y docentes.

En definitiva, se analizará cómo la Educación Física y las TIC pueden ayudar a afrontar este tipo de problemas comunes con los que convive la población actual.

Palabras clave: Educación física, competencias emocionales, educación emocional, gamificación, psicología de la educación.

Abstract

This document aims to be a teaching aid for developing emotional management in the Physical Education classroom. Specifically, in the Primary Education stage and with the contribution of ICT. In order to manage emotions, it is essential to know them. In this sense, it is necessary to mention emotions that arise or invade our thoughts, leading to stress, anxiety and even, in more serious cases, depression.

With the proposed intervention, the aim is to achieve emotional self-knowledge that will help to channel emotions in a more appropriate way. For this reason, it is necessary to gather information on the methodologies that contribute most to the development of emotional competences. In addition to the inclusion of an assessment that allows us to verify the acquisition of these competences by students and teachers.

In short, we will analyse how Physical Education and ICT can help to tackle this type of common problems faced by today's population.

Key words: Physical education, emotional competences, emotional education, gamification, educational psychology.

1. Introducción

El presente trabajo de fin de máster (TFM en adelante) es una propuesta de intervención didáctica no implementada enfocada a aulas de Educación Primaria. En concreto, como se verá en el desarrollo del mismo, se valorará la aportación del área de Educación Física y de la tecnología a la problemática



planteada. Otro rasgo para tener en cuenta será la capacidad de esta disciplina para abordar un campo cada vez más explorado en el ámbito educativo como es la Educación Emocional. Se pretende elaborar una herramienta educativa para aquellos docentes que quieran utilizar el deporte y las TIC como vía para un adecuado desarrollo emocional del alumnado.

Bisquerra (2003) expresa la evolución generacional que se está produciendo en el ámbito educativo. Su finalidad es cubrir las necesidades de la población relacionadas con una deficiente gestión de las emociones. Así mismo, señala la especial importancia de la formación docente y tener un apoyo legislativo en el que basar las acciones encaminadas a resolver los conflictos emocionales que se pudieran producir.

Existe un incremento en la sociedad de personas que presentan síntomas de estrés, ansiedad o depresión. Este hecho puede dificultar el desarrollo integral de las personas. En este sentido se pronunció la Organización Mundial de la Salud (2011), recalcando que para 2030 los problemas de salud mental serán la primera causa de morbilidad en jóvenes y adultos. Cada vez es más habitual ver cómo el estrés diario al que está sometida la población causa estragos en la salud mental. Por lo tanto, una actuación temprana podría ser clave para el devenir de este tipo de enfermedades.

El hilo conductor para abordar esta temática serán las nuevas tecnologías tal y como proponen Chamorro, Casas y Fernández-Rio (2020). En concreto se pondrá en práctica una gamificación con la que se intentará potenciar el conocimiento y gestión de las emociones.

2. Planteamiento del problema

2.1. Definición del problema

La sociedad actual se está enfrentando a un gran problema: al creciente índice de afecciones mentales como el estrés, ansiedad o depresión. A pesar de ser un campo muy complejo, este problema se abordará desde una perspectiva educativa y a modo de ayuda para dotar al alumnado con una serie de

habilidades que les permitan gestionar sus emociones de un modo óptimo. En definitiva, este trabajo pretende ayudar a los discentes a conocer y gestionar sus emociones.

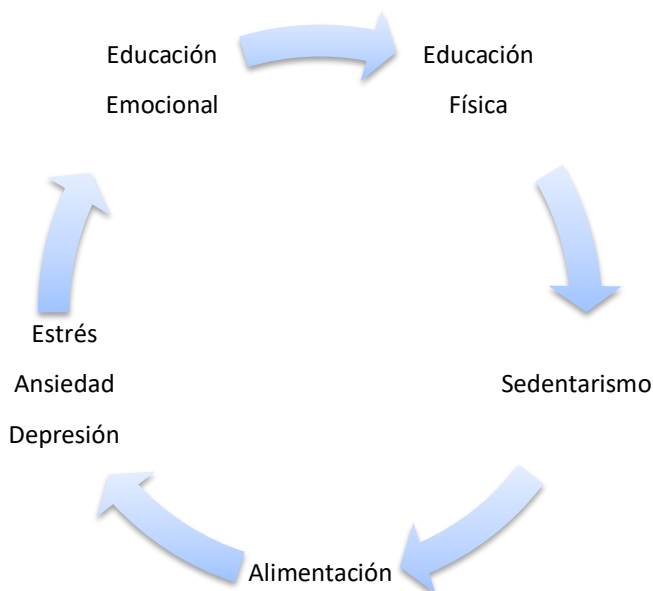


Figura 1.

“Interrelación”. Fuente: Elaboración propia.

Existen múltiples factores que provocan graves problemas de salud. Si nos centramos en las causas que pueden provocar la aparición de estrés o ansiedad, un factor a destacar es el sedentarismo. Es incuestionable que la falta de actividad física es alarmante y es prioritario tomar cartas en el asunto desde el ámbito educativo. En este sentido, Llewellyn, Simmonds, Owen, y Woolacot (2021) han estimado que en torno al 55% de la población infantil y el 70% de los adolescentes con sobrepeso u obesidad infantil, también la padecerán cuando sean adultos. De este modo, se produce un aumento del riesgo de sufrir diferentes tipos de enfermedades o patologías entre las que se encuentran las mencionadas previamente.



Rodríguez-Hernández, De la Cruz-Sánchez, Feu, y Martínez-Santos (2011) revelan que existe un alto porcentaje de la población española escolar que realiza poco ejercicio, entre el 37% y el 40%. Del mismo modo, apoyan la contribución de un estilo de vida activo que repercute en la mejora de la calidad de vida de niños y adolescentes. También consideran que esta práctica mejora la relación familiar, el rendimiento académico y se relacionan con menores niveles de estrés, ansiedad y depresión.

Por otro lado, Kandola, Lewis, Osborn, Stubbs, y Hayes (2020) han publicado un estudio reciente en el que sugieren la posibilidad de que los adolescentes con mayor índice de sedentarismo tienen más probabilidades de mostrar síntomas depresivos. La dotación de herramientas sociales es clave para los discentes que puedan presentar estados emocionales negativos. En esta corriente, Bisquerra (2003) destaca la importancia del autoconcepto. Para una persona, es más fácil observar las emociones en otros individuos que en uno mismo. Sin embargo, distinguir las en la propia interioridad será muy importante para poder canalizarlas. Este autor habla directamente sobre la adquisición de competencias emocionales como prevención del estrés, ansiedad o depresión entre diversas escenas de riesgo.

Por último, una deficiente gestión emocional puede ser causa de patologías mentales más serias si no se tratan a tiempo. Aunque desde este TFM se intenta ayudar al alumnado a conocer y gestionar mejor las emociones, es importante que se acuda a personal especializado si se llegan a niveles que se escapan del ámbito educativo.

Desde el aula, es posible ayudar al alumnado a aprender sobre emociones, sentimientos y afectividad. Son aspectos en los que se debe profundizar y prestar una ayuda que permita desarrollar una adecuada inteligencia emocional. La Educación Física sería una de las vías que se utilizarán para la adquisición de las diferentes competencias emocionales que se pretenden conseguir. En este sentido, Alonso y Yuste (2014) mencionan la aportación del juego motor y valoran su estudio por los beneficios afectivos, sociales y motrices que conllevan.



Por otro lado, el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje pueden concretarse en diez competencias básicas propuestas por Rayón (2001) que

aportarán conocimientos a los discentes para enfrentarse a los retos de la sociedad de la información:

- Buscar para decidir.
- Leer para comprender.
- Escribir para convencer.
- Automatizar para pensar.
- Analizar para opinar.
- Escuchar para dialogar.
- Hablar para seducir.
- Empatizar para compartir.
- Cooperar para triunfar.
- Querer aprender.

2.2. Justificación de la temática

La principal razón para abordar la gestión emocional desde el campo de la Educación Física y de la tecnología, radica en la potencialidad de esta especialidad docente y en el auge que está experimentando el uso de las TIC en el ámbito educativo. El alumnado podrá explorar una gran diversidad de situaciones emocionales que se dan en esta asignatura debido al componente social que la caracteriza. Se debe tener en cuenta que algunas consecuencias emocionales como el estrés o la ansiedad pueden ser combatidas por el ejercicio físico. Por su parte, las TIC, según Tapia (2021) están bastante presentes en la sociedad e influyen en numerosas actividades cotidianas como la economía, política, mundo laboral y las relaciones sociales. Además, menciona uno de los ámbitos en los que ha influido, en la Educación. Entre los estudios mencionados, se explica que a través del ejercicio físico se ayuda a canalizar situaciones que afectan día a día a la población, incluso en trastornos más severos como la depresión.



Loreto (2004) expresa en este sentido que una de las motivaciones principales a la hora de realizar deporte es, precisamente, encontrar un estado de bienestar. Este bienestar mental es el que se debe perseguir y su uso regular es una forma

de contrarrestarlas. Desde el área de Educación Física, se puede fomentar la adquisición de una serie de hábitos saludables para que los efectos del deporte se visualicen en la sociedad. Cuanto mayor sea el índice de población activa, mayores serán los beneficios físicos y mentales de la sociedad.

Para encontrar estudios que hablan directamente sobre la relación entre el deporte y la salud mental se puede citar a Ramírez, Vinaccia, y Suárez (2004) que resaltan los grandes beneficios que tiene el deporte en la mente de las personas. Sin embargo, consideran que los mejores resultados son aquellos que se han desarrollado durante un tiempo dilatado y son claves para comprender cuál es la relación real entre la práctica deportiva y los trastornos de salud mental. Además, valoran el desempeño que tiene la actividad física en el tratamiento de enfermedades mentales leves o moderadas como la ansiedad o la depresión. Además, aportan un dato importante, el trabajo aeróbico o de fuerza, reduciría significativamente los síntomas depresivos. En esta misma línea Hassmén, Koivula y Uutela (2000) señalan que existe relación entre la práctica de ejercicio físico y una rebaja sustancial de síntomas que se presentan en el estrés, ansiedad e incluso depresión.

Márquez y Garatachea (2012) hacen una interesante recopilación de estudios donde resaltan la importancia del ejercicio físico cuando hablamos de este tipo de situaciones mentales. Se centra en sujetos que desarrollan en algún momento de su vida síntomas relacionados con la depresión y el efecto que tienen la actividad física en ellos. Por otro lado, podemos encontrar un estudio de Camacho, Roberts, Lazarus, Kaplan y Cohen (1991) donde mencionan la relevancia que tiene la actividad física en este tipo de trastornos. Dicho estudio fue llevado a cabo con participantes que llevaron un autocontrol sobre las actividades que realizaban. Formaron varios grupos según la persistencia y



dedicación que mostraron con la misma. Tras 9 años de recogida de información, se pudo observar que los sujetos que menos actividad realizaban tenían un 70% más de riesgo de padecer estrés o ansiedad frente a los ciudadanos más dinámicos.

Para poder adquirir competencias emocionales, debemos conocer lo que se entiende por emoción. García (2004) expresa que este concepto tiene un importante efecto psicológico y fisiológico. Es decir, provoca en el cuerpo humano multitud de cambios mentales y corporales. Despret (2015) va más allá relacionándolas con la interioridad y su construcción. Llega a afirmar que esta conexión tendrá gran relevancia en modelos sobre enfermedades mentales debido a la notoria relación con teorías emocionales. Además, destaca su fuerza interna y plantea una metáfora en la que compara el funcionamiento humano en relación con ellas y su gestión con la peligrosidad de las emociones en el interior con ser como “ollas a presión”, destacando la importancia de gestionarlas, aprendiendo a expresarlas para no llegar a explotar.

En relación con el párrafo anterior, valoramos la aportación de la inteligencia emocional. Es un concepto que no solo revolucionó lo que entendemos por inteligencia. Para conocer y comprender dicho término, es preciso hablar de Goleman (1995). Este periodista y escritor estadounidense, comienza su obra planteando diferentes situaciones que se pueden presentar en nuestras vidas. Aporta una serie de reflexiones sobre la importancia que tienen las emociones y la gestión de ellas para afrontar los escenarios del día a día. Podrían surgir preguntas como: ¿Qué importancia tiene la gestión de las emociones en la salud mental de las personas? ¿Qué factores intervienen en la inteligencia emocional? ¿De qué modo puede ayudar la tecnología en el ámbito educativo? ¿Cómo trabajar la Educación Física Emocional con la ayuda de las TIC? Son preguntas que encontrarán respuestas a lo largo del presente Trabajo de Fin de Máster (TFM).

En un análisis realizado por Miralles, Filella y Lavega (2017), destacan la importancia del juego. En concreto, mencionan que los juegos cooperativos sin oposición son la mejor



opción para la adquisición de las competencias emocionales. En este sentido, atendiendo a otra investigación llevada a cabo por Lavega, Filella, Agulló y Soldevila (2011), consideran fundamental elegir este tipo de juego para conseguir una adecuada adquisición de las competencias emocionales.

En definitiva, se pretende plantear una intervención que ayude a discentes a conocer las emociones, gestionarlas adecuadamente, aprender a vivir con ellas. Todo acompañado de la Educación física, una disciplina que puede ayudar a la sociedad más de lo que actualmente se puede llegar a pensar; y de las TICs, un elemento clave para atender a las necesidades que plantea la sociedad actual.

3. Objetivos

3.1. Objetivo principal

Diseñar una propuesta de intervención con uso de TIC para desarrollar la Educación Física Emocional.

3.2. Objetivos específicos

Describir la relación existente entre educación emocional y Educación Física.

Justificar la aportación de la Educación Física Emocional a la Educación Primaria.

Elegir las metodologías más adecuadas para un correcto desarrollo de las competencias emocionales en Educación Física.

Desarrollar herramientas TIC para mejorar la competencia emocional de los discentes.

Proporcionar una propuesta educativa innovadora para la mejora de las competencias emocionales.

4. Marco teórico

4.1. Educación emocional

La “Real Academia de la lengua Española” (2021) aporta datos del nacimiento de la palabra emoción. Procede del latín, emotio, -ōnis. La define como una alteración intensa,



de corta duración, que puede ser positiva o negativa y que conlleva una reacción corporal. A continuación, se recoge una lista de definiciones de emoción a partir de diversos autores.

Según García (2004), las emociones pueden ser medidas con una gran precisión por instrumentos como el “cardiógrafo o el galvanómetro”. Estas máquinas pueden medir la frecuencia cardiaca o la corriente eléctrica. La emoción se entendería, por tanto, como un cambio a nivel mental y corporal. Todas las personas sienten esa aceleración en el pulso ante ciertas emociones, también una desaceleración con otras. A su vez, este pulso viene motivado por esos impulsos eléctricos que se mencionan.

Por otro lado, Mora (2012) explica que la emoción es el impulso que lleva a actuar, induce a estar activos para sobrevivir. Desde esta perspectiva, es natural sentir miedo ante una situación peligrosa o alegría tras una situación favorable o exitosa. A partir del autor, se considera que la emoción es consecuencia de una situación y en base a ella se reacciona de una forma u otra. Este autor relaciona directamente la relación de las emociones con la naturaleza al afirmar que gracias a ellas estamos vivos.

Para Nussbaum (2003) las emociones suponen una valoración en busca de un mayor confort diario, teniendo en cuenta aquello que se anhela anteponiendo la acción a las situaciones que no se pueden dominar.

Bisquerra (2003) va más allá, explicando cómo se produce una emoción. En primer lugar, la información llega al centro emocional del cerebro. Posteriormente, hay una respuesta neurofisiológica. Por último, el neocórtex es el encargado de tramitar la información.

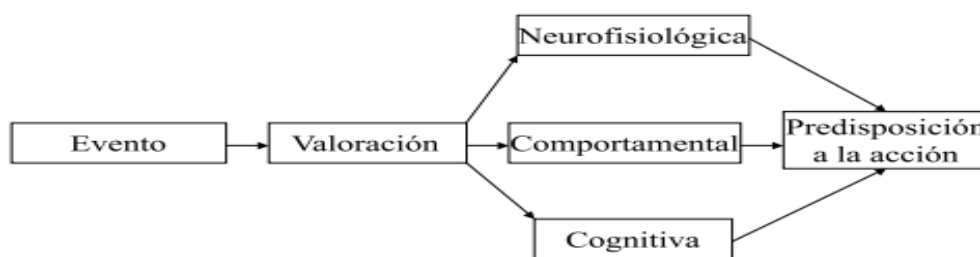


Figura 2. “Concepto de emoción”. Fuente: Bisquerra (2003).

Solomon (2006) las define directamente como estrategias que ayudan a conseguir aquello que se desea y a esquivar lo opuesto. Por esta razón, tantas veces se solapan y a la vez complementan.

Hace años, Barnett (1987) afirmaba que la gestión emocional se atribuía básicamente a la cognición. Esta percepción ha ido cambiando hasta llegar a pensar que en esta regulación participan otros factores como los cognitivos, madurativos y sociales. Por otro lado, Bach y Darder (2002) apoyan la idea de que la educación emocional no pretende intercambiar cognición con emoción, sino que consideran la interrelación entre las partes dando muestras del poder de las emociones para generar una acción.

Respecto al concepto de Educación Emocional, posee una definición compleja al estar influida por distintas disciplinas. Bisquerra (2009) se propuso recabar información sobre este concepto, llegando a afirmar que hasta 1999 no figuraban reseñas al respecto. Desde entonces, el término ha ido adquiriendo amplitud e importancia. La define como una acción pedagógica que busca la adquisición de una serie de competencias emocionales. En este sentido, considera que, a pesar de ser un término medianamente reciente, muchos docentes habrán puesto en práctica la educación enfatizando la importancia de las emociones. Es decir, se trata de mejorar las competencias emocionales de los alumnos a través de la educación. El fin de este enfoque pedagógico, reside en dotar a los alumnos con una serie de habilidades emocionales para que puedan gestionarlas de forma saludable. Esta última idea recibe el nombre de inteligencia emocional (Bisquerra, 2009).



Prestando atención a la pedagogía que mencionaba Bisquerra, algunos autores como Moraleda (2015) resaltan el carácter constructivo que se genera alrededor de las emociones cuando se abordan en la enseñanza. Pero la inclusión de este tipo de concepto en la educación durante las últimas décadas originó un clima de suspicacia por parte de la comunidad educativa. Aunque parece ser que con el apogeo que se está produciendo al respecto, esta brecha cada vez es menor.

Para entender que es una competencia, podríamos atender a Bisquerra (2003) que la considera una serie de conocimientos, habilidades, capacidades y actitudes para poder llevar a cabo diferentes acciones de forma satisfactoria. A su vez, la competencia emocional serían las expuestas anteriormente, que permite comprender, expresar y regular las emociones en función de la situación que tengamos que gestionar. Este mismo autor aporta cinco competencias emocionales que pueden ayudar a comprender el proceso emocional por el que pasan las personas.

Conciencia emocional

Se refiere a conocer las emociones tanto individualmente como la de los demás o del entorno. Aquí se le pone nombre a la emoción, existe empatía al comprender cómo se siente otra persona y se toma conciencia de cómo se relacionan la emoción, cognición y comportamiento.

Regulación emocional

Sirve para controlar adecuadamente las emociones. Para ello, supone ser consciente de cómo interactúa la emoción, la cognición y el comportamiento, adoptar medidas de afrontamiento y tener la destreza de generar emociones positivas.

Autonomía emocional

En esta fase entran en juego la autoestima, automotivación, autoeficacia emocional, responsabilidad, actitud positiva, análisis crítico de normas sociales y resiliencia. Todas estas cuestiones en conjunto son las que desarrollan la autonomía emocional,

Competencia social



Esta competencia permite disponer de relaciones sanas con otros individuos. Para ello, se debe dominar una serie de habilidades sociales, ser comunicativo, respetuoso, poner en práctica habilidades como la asertividad, entre otras.

Competencias para la vida y el bienestar

Con la adquisición de esta competencia, es posible poner en práctica comportamientos adecuados para enfrentarse al día a día, a la resolución de conflictos en diferentes ámbitos. Además, incluye micro competencias como

fijar una serie de objetivos adaptativos, tomar decisiones, buscar ayuda y recursos, bienestar emocional y fluir.

Estas competencias están enfocadas claramente a las emociones y a su gestión. Por lo tanto, podrían ser una buena base para empezar a fomentar el conocimiento de ellas y la forma de encarar las situaciones o conflictos que plantea la vida a los ciudadanos.

Bisquerra y Pérez (2012) mencionan que el objetivo de la educación emocional es el desarrollo de las competencias emocionales. Anteriormente, Bisquerra (2003), proponía una serie de objetivos generales que iban desde conocer e identificar emociones individualmente o en otras personas, hasta desarrollar habilidades de control, prevenir ante emociones negativas o crear emociones positivas, entre otros. Además de estos objetivos, confirma que se derivan objetivos específicos que se abordan en este documento como desarrollar habilidades de control de estrés, ansiedad y estados depresivos, potenciar la felicidad y resistencia a la frustración.

4.1.1. El valor de las emociones

En muchas ocasiones, el hecho de clasificar alguna temática implica limitarla, alejarla de la realidad. No es la intención de este apartado hacer lo propio con las emociones. Más bien lo contrario, por esa razón es interesante consultar las apreciaciones de diferentes autores para poder enmarcar de algún modo el contenido que tratamos.

Goleman (1995) las divide en emociones básicas o primarias, que serían las que se tienen desde el nacimiento y son las que hacen sobrevivir al ser humano. Las emociones serían ira, miedo, asco, tristeza, sorpresa y alegría. Por otro lado, Vallés (2008) divide

las emociones secundarias, teniendo en cuenta que éstas son un producto de mezclarlas con las primarias. Entre ellas se encuentran los celos, lástima, orgullo.

Otro modo de clasificar, lo aporta Vecina (2006). Expresa que muchos estudios se realizan sobre algo que puede llegar a disminuir nuestra calidad de vida, y en este sentido, centra su atención en las emociones negativas dejando de lado

todo aquello que pueden aportar las positivas. Además, sugiere que éstas últimas, facilitan pensamientos “receptivos, flexibles e integradores”.

Además, Vivas, Gallego y González (2007) recogen una distinción entre emociones primarias, secundarias, positivas, negativas y neutras. Esta distinción se asemeja a una recopilación de las dos clasificaciones anteriores, añadiendo a éstas, emociones neutras.

A continuación, se presenta una figura donde se puede observar una clasificación del tipo de emociones propuesta por Vivas, Gallego y González (2007).



Figura 3. “Tipos de emociones”. Fuente: Vivas, Gallego y González (2007).

Pellicer (2018), las divide en emociones negativas (ira, miedo, ansiedad, tristeza, vergüenza y aversión), positivas (alegría, humor, amor y felicidad) y ambiguas (sorpresa, esperanza y compasión).



En el fondo, todas las emociones aportan algo para actuar. Todas las emociones tienen una función y un efecto. Vivas, Gallego y González (2007) hablan sobre emociones como el miedo que incluyen en la categoría de primarias y negativas. Esta emoción advierte de un peligro. Por lo tanto, si no sentimos esta emoción, no seríamos conscientes del peligro. También habla sobre la ira, tristeza, asco, felicidad, sorpresa, ansiedad. Esta última la considera como una agitación producida por el miedo.

Fredrickson (1998, 2001), se inclina por la investigación de las emociones positivas y pone en alza la adaptabilidad que poseen. Es la creadora de la Teoría abierta y construida de las emociones positivas. Aporta datos que relacionan emociones, aparentemente diferentes, como la alegría, satisfacción, orgullo o entusiasmo, con la posibilidad de compartir aspectos como la mejora en el pensamiento y la acción o la construcción de una serie de recursos físicos, intelectuales, psicológicos y sociales que serán aprovechados para combatir conflictos que puedan aparecer.

Baron (1990) menciona que al vivir situaciones positivas se consiguen efectos superiores ya que se ponen en marcha menos estrategias de enfrentamiento. Por otro lado, en base a estas afirmaciones, Sáez de Ocáriz, Lavega, Mateu y Rovira (2014) consideran adecuado trabajar en ámbitos educativos las habilidades sociales para que el alumnado consiga una mejor gestión de las emociones, consiguiendo así hacer lo propio con la convivencia en el aula.

Durante este apartado, se intenta mostrar un conjunto de clasificaciones que han expuesto diferentes autores relevantes de la materia. Por otro lado, se pretende mostrar que todas las emociones tienen una función y a la vez un efecto directo en las personas. Por esta razón, el trabajo de ellas en el aula adquiere importancia. El fin que se quiere conseguir en este documento, es conseguir una mejor gestión de las emociones. Para ello, debemos conocer de forma detallada el funcionamiento de las mismas.

4.1.2. Educación emocional en Primaria.



La Educación Primaria juega un papel clave en el desarrollo integral de los niños y niñas. En el colegio, se deben abordar temas como la gestión emocional, el sedentarismo o la alimentación. Moraleda (2015) recalca la relación entre emociones y educación. Además, subraya la importancia que dan los autores relevantes en la materia a abordarlas en el ámbito educativo debido al beneficio que producen en el desarrollo íntegro de los discentes.

La Inteligencia Emocional va muy ligada a la Educación Emocional. Por un lado, la Educación Emocional está más relacionada con la pedagogía. Y, por otro lado,

la Inteligencia Emocional es el uso óptimo de las habilidades sociales para conseguir una gestión adecuada de las emociones. Salovey y Mayer (1990) fueron los primeros en acuñar este término, Goleman (1995) tomando como referencia a estos autores, le dio un impulso importante al concepto. Salovey y Mayer (1990) definen la inteligencia emocional como tener un manejo alto de los sentimientos y emociones, sabiendo elegir para encaminar los pensamientos o acciones. Goleman (1995) en cambio, la desglosa en cinco puntos: conocer las emociones, manejarlas, motivación intrínseca, reconocer emociones en otros y, por último, establecimiento de relaciones sociales.

Considerando el concepto desde el ámbito educativo, Goleman (1995) señaló la importancia de incluir la inteligencia emocional en la educación. Por su parte, Abarca (2003) considera muy importante el papel que tiene el colegio en el desarrollo social de los alumnos. Es el lugar donde se relacionan con más cantidad de personas y donde más referentes se encuentran durante esta etapa de la vida. En este sentido, los maestros y maestras deben tener un adecuado desarrollo emocional para servir de guía a los alumnos. Por otro lado, el colegio también es una fuente de conflictos que sirve para entrenar las habilidades con las que en el futuro debemos conciliar. Las emociones juegan un papel crucial en la resolución de conflictos. Autores como Darder (2001), Izquierdo (2000) y Bisquerra (2000) han desarrollado trabajos sobre las competencias



de habilidades sociales y aspectos que mencionamos como la resolución de conflictos, autoestima, autopercepción, etc.

En España, Abarca (2003), ve clave la celebración del primer Congreso Estatal de Educación Emocional que reconoció la importancia que tiene en la educación y la necesidad de implantarlo con mayor fuerza en la misma. Además, menciona la labor del GROPE (Grup de Recerca en Orientació Psicopedagògica) y el DPE (Desenvolupament Personal i Educació) pertenecientes a la Universidad de Barcelona.

Si se hace una revisión legislativa actual, un aspecto importante para entender

la situación actual es la transversalidad con la que se ha tratado desde la propia ley educativa vigente hasta la actualidad. Por primera vez se ha utilizado de forma concreta la educación y gestión emocional en la Ley Orgánica por la que se Modifica la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE en adelante). Bien es cierto, que, en leyes educativas previas, se mencionaba que serían las administraciones educativas las que dotarían de recursos para que los discentes consiguieran adquirir el “máximo desarrollo personal, intelectual, social y emocional” (LOMCE). Pero no se podía apreciar cuáles eran esos recursos. Por otro lado, se puede relacionar o encontrar otros puntos de unión a través de la adquisición de algunas de las competencias clave que propone el Real Decreto 126/2014, pero como se advierte previamente, sería de forma transversal. Este análisis legislativo se ve apoyado por Vallés (2000) ya que considera que falta concreción en el currículo ordinario y ve importante conseguir una educación integral.

Si se entra a valorar más directamente al aula, sería clave empezar a mencionar los estilos educativos que permiten un mejor desarrollo de las emociones. Autores como Coloma (2012) defienden la idoneidad de emplear un estilo educativo democrático o



asertivo. Este estilo promueve la escucha activa entre miembros atendiendo a las necesidades de los mismos. Es un modelo que no deja de lado los límites a sus hijos, pero en todo momento se fomenta el razonamiento y la reflexión a la hora de tomar decisiones. No se impone a la fuerza para conseguir que los hijos tengan buenas actitudes y buenos hábitos. Se caracterizan por tratar con afecto y tolerancia. Se caracterizan también por el buen uso de la comunicación, un buen diálogo para guiar a los niños en su aprendizaje y su educación. Es un estilo educativo actual, que se adapta perfectamente a la realidad que vivimos. Abarca (2003) también apoya el uso de un estilo educativo asertivo. Considera que los niños nacen de cero, deben

aprender cómo han de actuar y para ello antes tienen que aprender una serie de habilidades. Considera clave el uso de refuerzos positivos ya que generan seguridad y ganas de seguir mejorando.

En definitiva, la educación emocional debe ser un recurso indispensable para el periodo educativo que abarca la Educación Primaria. En esta etapa, el pensamiento del alumnado está formándose y se debe ayudar a que formen su personalidad con garantías. Dotándolos de diferentes habilidades y de la capacidad para saber gestionarlas adecuadamente.

4.2. Educación Física Emocional

Pellicer (2018) acuña el término de Educación Física Emocional y lo define como el desarrollo de la competencia emocional a través del deporte. La unión de conceptos como Educación Física y Educación e Inteligencia emocional es la que provoca la aparición de este término.

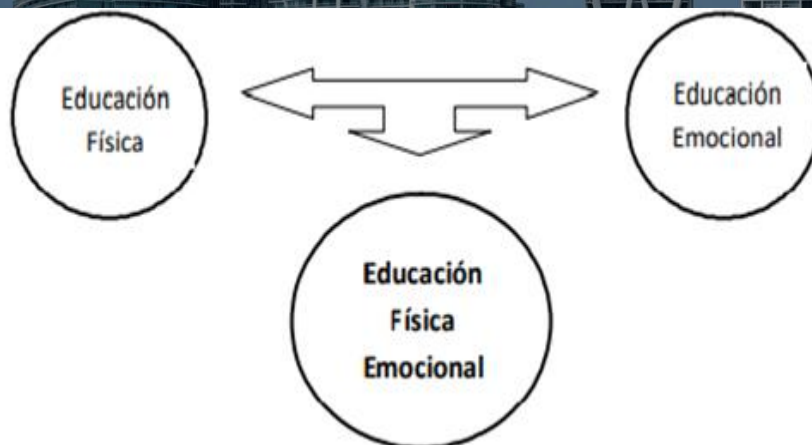


Figura 4. "Educación Física Emocional. Fuente: Pellicer (2018).

En cuanto a la relación existente entre la Educación Física y las competencias emocionales, Parlebas (1981, 1988, 2001) habla de la estrecha relación entre el aprendizaje emocional y el juego motor en sus documentos. Por otro lado, Espada (2012) refuerza esta relación e indica que desde el área de Educación Física es tan posible como necesario trabajar las competencias emocionales.

También resalta la importancia de elaborar sesiones donde los discentes deban identificar, controlar y gestionar emociones.

Parlebas (2001) afirma que es conveniente resaltar el contexto favorable que se genera con esta relación, que ayuda al desarrollo integral de la personalidad. En este sentido, Bisquerra (2000) piensa que trabajar las emociones en esta disciplina es propicio para el desarrollo socio personal y cita directamente la educación de las competencias emocionales. Por otro lado, Conde y Almagro (2013) hablan del ambiente especial que se crea en esta asignatura para el desarrollo emocional.

Otro aspecto importante con el que cuenta la Educación Física Emocional es la motivación. Pintrich y Schunk (2006) piensa que actúa como impulso para generar el movimiento que lleva a actuar. Asimismo, Gutiérrez e Ibáñez (2017) señalan que la



Educación Física posee un potencial importante para conseguir y mejorar las competencias socioemocionales.

En definitiva, este apartado intenta abarcar el concepto de Educación Física Emocional estableciendo la relación entre la asignatura y la adquisición de competencias emocionales. A su vez, se intenta mostrar el contexto favorable que se crea debido a la particularidad de la disciplina.

4.3. El papel de las nuevas tecnologías y metodología recomendada.

4.3.1 Tecnología

La incidencia de la tecnología a lo largo de la historia ha sido amplia y diversa. Viteri (2011) recalca que no solo ha aparecido como ayuda a los humanos, sino que además ha generado nuevas realidades que necesitan respuesta y adaptación por parte de la sociedad.

Antiguamente, la tecnología estaba asociada con los materiales que se utilizaban en las diferentes épocas. El uso de diferentes materiales fue el que dio nombre a la Edad de Piedra, del Cobre, Bronce o Hierro. Posteriormente, se crearon los molinos de viento en la Edad Media, el microscopio en la Edad Moderna, y

acompañados de acontecimientos históricos, sociales y políticos, surgieron nuevas necesidades.

Fruto de estas necesidades llegaría la primera revolución industrial con la llegada del algodón y la industria siderúrgica. También la segunda revolución industrial, centrada en los sectores metalúrgicos y químicos. Después la tercera revolución industrial con la llegada de la microelectrónica, informática o robótica. Y, por último, la cuarta revolución industrial, en la que se produce una automatización e intercambio de datos a través de internet y computación en la nube.

García (2003) considera la tecnología como un proceso humano que forma parte de la cultura y está vinculado a una serie de valores, mientras que plantea relaciones entre personas y con la naturaleza. Cabero (2004) la define como instrumentos



culturales, mentales y formativos. Y menciona que, con su uso en el ámbito de la educación, existe un gran auge en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Tapia (2021) menciona que, en la actualidad, nos encontramos ante nuevos entornos de aprendizaje. Esto a su vez, supone que tanto docentes como alumnado deben adquirir nuevos roles y se producen cambios en la forma de interactuar en el ámbito educativo. En definitiva, sugiere la necesidad de actualización, aportando un elemento esencial para lograrlo, la tecnología.

4.3.1.1. El papel de las nuevas tecnologías.

Chamorro, Casas y Fernández-Rio (2020) resaltan que la sociedad actual es consciente de la importancia de incluir en la educación una serie de conocimientos, destrezas y capacidades que ayuden a las personas a conseguir un desarrollo personal adecuado. Además, existe una demanda que cada vez se hace más notoria: La inclusión de las nuevas tecnologías en el día a día de los ciudadanos.

Real, Leyva y González (2015) destacan una serie de beneficios que aportan las TIC al aprendizaje de los estudiantes.

- Promueve el aprendizaje activo.
- Mejora la predisposición de aprender.
- Sirve de apoyo en la investigación.
- Permite acceso a multitud de recursos.
- Desarrolla habilidades de pensamiento.
- Facilita el aprendizaje colaborativo, cooperativo e individual.
- Acerca contextos lejanos.
- Promueve la organización de los discentes.

Otro autor como Miguel (2006), destaca las facilidades que proporcionan las TIC como medio facilitador en el trabajo del docente y el discente. Además, señala el protagonismo que adquiere el alumnado en su aprendizaje y señala una evolución en el rol del profesor.



Sigalés (2004) apoya esta última idea, mencionando el impacto que se produce en el protagonismo de los alumnos.

Real, Leyva y González (2015) añade otro factor beneficioso comparando las características de la sociedad actual con las de las TIC. Entre ellas destaca la inmediatez, interconectividad, virtualidad o la globalización.

Por otro lado, Vargas (2015) afirma que se produce un desarrollo afectivo con el uso de las tecnologías en el ámbito educativo. Además, indica que este desarrollo es otro factor que favorece el aprendizaje.

Según Fernández (2017), la aplicación de las nuevas tecnologías tiene un claro propósito, potenciar un desarrollo cognitivo del cerebro y de tareas que ayuden a los estudiantes a afianzar el aprendizaje de una manera más duradera. También recuerda este autor que en la infancia y en la adolescencia se forman conexiones neuronales en el cerebro que benefician al propio aprendizaje.

Por otro lado, Meza y Moya (2020) afirman respecto al uso de las nuevas tecnologías para generar un aprendizaje, que se ha demostrado un efecto positivo en los cambios culturales y sociales de las personas.

Aunque Marqués (2011), señala una serie de factores que pueden llegar a frenar el éxito de las TIC en educación y sería conveniente tenerlas en cuenta. Ya que su simple uso, no garantiza el aprendizaje:

- La evolución acelerada de las TIC dificulta la adaptación y el manejo de las herramientas.
- Existe confusión en la terminología relacionada.
- Divergencia sobre el uso acertado de las TIC.

Twenge (2017) aporta datos para tener en cuenta sobre factores que pueden ser contraproducentes en la conducta de los discentes con el uso de las tecnologías. Afirma que un uso prudencial de éstas sería de un máximo de dos horas. De hecho, resalta que



la generación iGen (nacidos entre 1995 y 2012) presenta peores indicadores en relación con la salud mental que generaciones anteriores. Esta situación, se ve afectada directamente por el mayor o menor uso de dispositivos digitales.

4.3.1.2. Tecnología educativa y ed. Física.

Torres (2015) afirma que en la asignatura de Educación Física hay aspectos primordiales como el estudio del cuerpo humano, el movimiento y la actividad física. Sin embargo, también destaca la importancia de incorporar las tecnologías para fomentar una mejora educativa.

La relación entre tecnología educativa y Educación Física no queda exenta del cambio generacional que se está produciendo. En este sentido, Fernández-Espínola y Ladrón-de-Guevara (2015) realizaron un estudio en el que participaron 19 maestros del área de Educación Física. Los resultados obtenidos exponían que tenían una buena formación en herramientas TIC básicas y el 95% consideraban que introducirlas en clase de Educación Física tenía consecuencias positivas. Sin embargo, una pequeña minoría era la que realmente las utilizaba para impartir la materia.

Autores como Monroy (2010) se suman a esta idea del cambio en el que la incorporación de las TIC a esta asignatura supone un gran reto para los docentes dado que su inclusión genera una mejoría en el proceso de conexión del deporte y la actividad física.

Por su parte, Pérez y Fernández (2005) mencionan que el uso de las TIC en educación y en concreto en Educación Física, debe garantizar la satisfacción de

las nuevas necesidades que presente la sociedad y la educación. Para ello, se intenta crear entornos de aprendizaje en el que tanto alumnos como docentes usen las TIC para un aprovechamiento mutuo.

En este sentido, Díaz (2012) afirma que, gracias al uso de las TIC, la asignatura de Educación Física se puede adaptar y personalizar a las características del alumnado, favoreciendo la atención a sus necesidades educativas especiales.



Siguiendo esta idea, Torres (2015) señala que los docentes deben utilizar las TIC como un recurso más dentro del sistema educativo.

4.3.2. Metodología recomendada.

En este apartado se recogen diferentes estrategias metodológicas que son beneficiosas en el ámbito de la Educación Física y servirá para crear la metodología con la que se llevará a cabo la intervención didáctica del presente TFM.

Pellicer (2019) recalca el gran momento que vive la Educación Física en el ámbito educativo tras mucho tiempo de trabajo por conseguirlo. Además, menciona que hoy en día, esta disciplina está reconocida a nivel de salud, neurociencia, neuroeducación o educación emocional.

Existen diferentes modelos de instrucción metodológicas, Metzler (2005) cita ocho diferentes: Instrucción directa, enseñanza individualizada, enseñanza recíproca, enseñanza por descubrimiento, educación deportiva, juegos tácticos, enseñanza de responsabilidad personal y social, y, por último, aprendizaje cooperativo. En este sentido, el aprendizaje cooperativo juega un papel importante. Metzler, expone que el rasgo principal del aprendizaje cooperativo es fomentar un ambiente de retroalimentación en el que los grupos aprenden y enseñan mutuamente. Pero la diferencia entre aprendizaje cooperativo y trabajo grupal es la responsabilidad de cada alumno en el aprendizaje propio y ajeno dentro del grupo.

Además del aprendizaje cooperativo que se incluye en la propuesta gamificada.

Se atenderán diferentes estrategias beneficiosas para los discentes. En este sentido, se pueden recuperar las expuestas por Conde y Almagro (2013). Con ellas, se produce una mejora de la emotividad positiva, un impulso en la motivación de la que se habla anteriormente, mejoría en la creatividad, en lo mental y aumento del rendimiento. Entre ellas se encuentra las siguientes:



- **Usar la indagación:** Para dotar de autonomía a los discentes.
- **Utilizar feedback interrogativo:** Su uso está indicado para preguntar y escuchar. Podría usarse en la vuelta a la calma de las sesiones.
- **Orientar en la resolución de conflictos:** Ver los conflictos como una oportunidad para aprender y ejemplificar la gestión emocional.
- **Permitir elegir y ofrecer más libertad en las clases:** Favoreciendo así la autonomía y libertad. De este modo se aprende el sentido de la responsabilidad. Por ejemplo, llevar a cabo alguna parte de la sesión o nombrar encargados del material.
- **Emplear tareas lúdicas:** Conde (2011) menciona que entre los beneficios del juego se encuentra la mejora de relaciones sociales y la autonomía.
- **Fomentar el trabajo grupal:** La cooperación ayuda a mejorar las relaciones sociales y la inteligencia emocional.
- **Valorar la iniciativa del alumnado:** Recalca la posibilidad de encontrar diferentes caminos para cumplir el objetivo, así se refuerza la creatividad.
- **Incentivar la empatía entre los compañeros:** Esta habilidad social puede ayudar a mejorar las relaciones sociales y la gestión emocional.

4.3.2.1. Gamificación.

La gamificación es una metodología de origen reciente que se vincula con la neuroquímica. Según Marczewski (2013), la neuroquímica que se genera (en la actividad física) crea en los alumnos sustancias relacionadas con la felicidad, motivación, confianza o generosidad como las endorfinas, dopamina, serotonina y oxitocina. Todo esto se ve reforzado por la acción que va implícita en nuestra asignatura, que según Pellicer (2018) produce una química cerebral parecida a lo mencionado por Marczewski.

En este sentido, Deterding, Khaled, Nacke y Dixon (2011) afirman que con esta metodología se adquiere un aprendizaje más significativo, más consolidado e interiorizado frente a otras estrategias como la memorización o el aprendizaje descontextualizado.



Marín (2019) explica la etimología de la gamificación, viene del término anglosajón Gamification, cuya raíz games significa juego. En castellano, quizás sea más conveniente la palabra lúdico, que viene del latín *ludus*. Aunque atendiendo a lo que significa cada palabra, no implican lo mismo. Ludificar trasciende más a los juegos en sí, a la acción de jugar.

Por otro lado, este mismo autor, relaciona la gamificación con el gran éxito de los videojuegos. Se trata de identificar el aspecto que los hace atractivos para poder aplicarlo en un entorno concreto, en este caso, educativo. Utiliza una serie de mecánicas, dinámicas y elementos del juego de forma sistemática e independiente.

Asimismo, Marín y Hierro (2013) exponen que la gamificación amplía su potencial al usarla como estrategia para conseguir un aprendizaje o generar una experiencia significativa. En esta vertiente, también se sitúan Revuelta y Esnaola (2013) que entienden esta metodología como la aplicación mecánica y dinámica de juegos a otros contextos diferentes.

En el área de Educación Física también hay autores que apoyan el papel de la gamificación en esta asignatura. Fernández-Río, Calderón, Hortigüela, Pérez-Pueyo y Aznar (2016) afirman que la gamificación se encuentra entre los modelos pedagógicos más utilizados. Por otro lado, Marín e Hierro (2013) piensan que la gamificación se trata de forma conjunta de una estrategia, un método y una técnica. A su vez, Monguillot et al. (2015) y Ordiz (2017), defienden que esta metodología en el área de Educación Física favorece la motivación e

interés del alumnado, mientras que el rendimiento y el compromiso motor de los discentes aumenta.



En este sentido, Escaravajal y Martín-Acosta (2019) realizaron un estudio bibliográfico sobre la gamificación y se posicionan en esta vertiente, mencionando el incremento que se produce de la motivación y la satisfacción de los discentes cuando trabajaban con gamificación. A su vez, destacan que el desarrollo de esta metodología en Educación Física fue clave para la mejora de competencias en nuevas tecnologías, ya que, en casos numerosos, la tecnología utilizada era parte protagonista de la sesión.

En definitiva, el auge de la Educación Física debe ser aprovechado por el ámbito de la educación a través de diferentes propuestas metodológicas que van apareciendo, como la gamificación, o las que se van consagrando con el tiempo, como el aprendizaje cooperativo. Además, deben ser arrojadas por una serie de estrategias que ayuden a conseguir los objetivos.

4.3.2.2. Gamificación y TIC.

Sebastiani et al. (2019) exponen que la educación física y la tecnología tienen funciones en común como el uso de dispositivos móviles, cámaras, herramientas de análisis o repositorios audiovisuales entre otros.

Siguiendo el pensamiento de estos autores, incorporar la tecnología en el ámbito educativo solo se debe hacer si se produce una mejora en el aprendizaje. En este sentido, recalca algunas características de las mejoras apreciadas con el uso de las TIC en el área de Educación Física, como la motivación, eficiencia o eficacia que muestra el alumnado al usarlas.

Por su parte, Victoria (2020) realizó un análisis sobre quince artículos que utilizaban gamificación. Destaca que, en once de ellos, se utilizaban una serie



de herramientas TIC. De este modo, intenta poner de manifiesto la relación existente entre gamificación y uso de las TIC.

Además, Victoria detalla un listado con las herramientas TIC observadas y el uso que se les daba. Entre las herramientas TIC más utilizadas se encuentran los códigos QR, videojuegos o móviles. Pero también menciona otras como Google forms, Google drive, Kahoot, Padlet o Plickers entre otras.

No solo se observa un uso sincrónico, sino que también se le dan un uso asincrónico como la edición de vídeos, uso de debates en foros, cuestionarios de evaluación o creación de infografías y presentaciones entre otras muchas opciones.

A pesar de la relación existente entre ambos conceptos del apartado. Posada (2017) reflexiona sobre la pequeña muestra de estudios que se encuentran entre gamificación y educación física. Al menos con los parámetros establecidos en el artículo de Victoria (2020) que, a pesar de ello, señala una ayuda de las TIC a la gamificación en Educación Física como recurso educativo.

Otro autor que considera que las TIC facilitan el aprendizaje es Quintero (2017), destacando el potencial de estas herramientas, la accesibilidad junto a su adaptabilidad o adherencia. En este sentido, también destaca el uso de los códigos QR debido a la facilidad para poder usarlos tanto online como físicamente en cualquier zona.

Otra herramienta TIC que forma parte de la intervención didáctica que se puede observar en el siguiente punto es el uso del Escape Room. Renaud y Wagoner (2011) definen esta modalidad como un juego donde los discentes están encerrados en una sala y tiene como objetivo escapar de ella superando una serie de complicaciones en un tiempo concreto.



Villar (2018) afirma que el éxito de este tipo de estrategias metodológicas radica en la posibilidad de interactuar de forma real con el medio, lo que provoca un aumento en la aparición de emociones y una desconexión del mundo real que atrae el interés del alumnado.

Por otro lado, Lavega, Planas y Ruiz (2014) incorporan la necesidad de un trabajo cooperativo por parte de los participantes para poder superar los diferentes retos que se proponen en la actividad. Para ello debe florecer la creatividad y reflexión por parte del grupo, floreciendo así la imaginación, el pensamiento lógico y el razonamiento individual y grupal.

García (2019) opina que la gamificación en sí, debería ser parte importante en la formación de los maestros. Incluyendo el uso didáctico de las TIC y menciona la compatibilidad existente de éstas con otras metodologías como el aprendizaje cooperativo o el aprendizaje basado en proyectos.

4.3.2.3. Gamificación y educación emocional.

Aranda y Caldera (2018, pp.3) afirman que utilizar la gamificación en el aula fomenta la mejora y desarrollo de habilidades socioemocionales como “el autoconocimiento, la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación”. Todo esto se suma al poder de motivar que posee esta metodología.

En este sentido, Lee y Hammer (2011) corroboran que la razón de la motivación que se genera impacta de forma directa en las áreas cognitivas, emocionales y sociales de los participantes.

Teniendo en cuenta los tipos de motivación que plantea Woolfork (2010), intrínseca (surge de manera espontánea) y extrínseca (surge de algunas consecuencias independientes de la actividad en sí). Gallegon y Llorens (2015) recalcan que para obtener unos resultados adecuados al poner en práctica la gamificación, debe producirse



una búsqueda de la motivación intrínseca junto a un balance adecuado de la motivación extrínseca.

Aranda y Caldera (2018) mencionan que el desarrollo tecnológico que se está produciendo en la actualidad, tiene un impacto proporcional en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se producen en las aulas. A su vez, afirman que este cambio educativo permite a los discentes afrontar con mayor garantías retos académicos, personales y profesionales.

Cejudo et al. (2019) afirma que el uso de tecnologías permite al alumnado tener mayor protagonismo, aumentar su creatividad y una posibilidad mayor de interacción con el resto de los compañeros. A su vez, destaca la importancia de la labor docente como guía en el proceso educativo que se establece para evitar que sea un elemento distractor.

Buckley, et al. (2017) presenta la gamificación como una innovación pedagógica que es capaz de hacer que el alumnado aumente tanto su compromiso con la asignatura, como la motivación y el aprendizaje. Otro autor como Marquis (2013) se suma a la idea de que la puesta en práctica de la gamificación es una estrategia metodológica capaz de mejorar habilidades de compromiso en los discentes. Y añade la mejora en la flexibilidad mental y colaborativa.

Prieto (2020) va más allá explicando que la metodología que nos ocupa se sirve de la dopamina generada en el cuerpo humano. Esta sustancia junto al placer que produce en los niños ayuda a mejorar el compromiso y la motivación en ellos. De este modo, aparece un elemento como la diversión y la emoción evitando el aburrimiento y ayudando a conseguir los objetivos marcados para el aprendizaje.

Fernández-Arias et al. (2020) afirman que la gamificación favorece a un alto número de competencias sociales. También, que un proceso gamificado con un buen planteamiento, ayuda a que muchos elementos de la gamificación potencien dichas habilidades sociales. Entre las que mencionan, destacan la conciencia de uno mismo, la autorregulación y la motivación.



5. Propuesta de intervención

5.1. Justificación de la propuesta de intervención

La elaboración del presente documento pretende poner de manifiesto la

potencialidad del área de Educación Física y de la Tecnología para ayudar a mejorar la inteligencia emocional de la población que cada vez cobran más importancia. Autores como Alonso y Yuste (2014) refuerzan el papel del área mencionada y el beneficio afectivo, social y motriz que genera en el alumnado.

Como advierte Pellicer (2018), el siglo XXI ha venido acompañado de una explosión emocional, que, en muchas ocasiones, no se sabe gestionar de forma adecuada. Por esta razón, admite la necesidad de ayudar a los discentes a adquirir un desarrollo integral pleno y dotarlos de habilidades eficaces para la gestión de sus emociones. La eclosión emocional de la que se habla puede ocasionar efectos adversos en la salud de las personas. Organismos como la Organización Mundial de la Salud (2011) aportan datos preocupantes en este sentido. Llegan a afirmar que para el año 2030, la tasa de personas con problemas de salud mental comunes como el estrés, ansiedad o depresión aumentará.

Para poder afrontar este problema, se deben adecuar los procesos educativos a las necesidades que presenta la población. Para ello, se deben usar todos aquellos recursos que tanto educación como tecnología nos ofrecen. En este sentido, Bisquerra (2003) afirma que la educación emocional es una herramienta educativa novedosa cuyo propósito es afrontar las necesidades sociales. Además, refuerza la idea de los efectos positivos que produce el trabajo emocional en el alumnado a través de las competencias emocionales que se recogen en apartados anteriores.



Por lo tanto, esta propuesta de intervención tendrá como fin desarrollar la educación física emocional del alumnado a través de la gamificación con uso de TIC.

Para ello, se utilizarán contenidos específicos del área de Educación Física que se especificarán en apartados posteriores y recursos tecnológicos educativos que facilitarán la motivación de los discentes.

5.2. Contextualización de la propuesta

La propuesta de intervención se podría llevar a cabo en cualquier centro educativo, pero con el fin de concretar curricularmente la propuesta, nos centraremos en un centro tipo de Educación Primaria de Andalucía. En este documento se aportarán una serie de características del centro y alumnado ficticias.

El centro cuenta con un total de 450 alumnos repartidos en las etapas de Educación Infantil y Educación Primaria. Tanto en Educación Infantil como en la etapa de Educación Primaria existen dos líneas en cada curso.

La propuesta de intervención didáctica se centrará en un 5º curso del tercer ciclo. El grupo contará con 24 alumnos con edades comprendidas entre los 10 y 11 años.

En general, el nivel cognitivo y motriz de los discentes es adecuado, aunque hay algunos alumnos con necesidades educativas especiales. Por un lado, está Marta (nombre ficticio) que se le detectó un déficit cognitivo y asiste a clases de apoyo específico con profesionales. Es una chica muy concienzuda y muestra interés por aprender. En el aula de Educación Física no muestra excesivas limitaciones, salvo algunas actividades que explicando de forma más pausada y ejemplificada entiende correctamente. Por otro lado, hay otro alumno con dificultades, se trata de Adrián (nombre ficticio). Este chico muestra



agresividad con sus compañeros, además presenta un déficit de atención y se distrae continuamente. Ante esta situación, es adecuado realizar una serie de adaptaciones para la mejora de su capacidad de atención.

Si se atiende a las posibilidades que presenta el centro para el área de la Educación Física en cuanto a instalaciones, se puede disfrutar de un gimnasio de treinta metros cuadrados, con espalderas en uno de los laterales, material abundante, un extenso patio con dos pistas de fútbol sala, dos pistas de baloncesto y un terreno de albero que ocupa el conjunto de las dos pistas anteriores.

En cuanto a equipamiento TIC, este centro cuenta en todas las aulas de Educación Primaria con pizarras digitales y proyectores con equipo de sonido adaptado. También se dispone de una Tablet por pareja. El centro utiliza el paquete G Suite for Education, con Classroom para gestionar el aprendizaje tanto presencial como a distancia en caso de necesidad individual o colectiva del grupo.

5.3. Diseño de la propuesta

La concreción curricular de esta propuesta de intervención se lleva a cabo a través de la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias clave, contenidos y criterios de evaluación de Educación Primaria. Por otro lado, se utiliza la Orden 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo básico de la Educación Primaria en Andalucía.

5.3.1. Objetivos

Los objetivos que se atienden a continuación pueden diferenciarse en objetivos generales del área de Educación Física y objetivos específicos recogidos en la Orden 17



(2015) y objetivos de aprendizaje de cada sesión. Todos ellos se abordarán a lo largo de las sesiones de forma interrelacionada.

Objetivos generales del área:

O.EF.3. Utilizar la imaginación, creatividad y la expresividad corporal a través del movimiento para comunicar emociones, sensaciones, ideas y estados de ánimo, así como comprender mensajes expresados de este modo.

O.EF.5. Desarrollar actitudes y hábitos de tipo cooperativo y social basados en el juego limpio, la solidaridad, la tolerancia, el respeto y la aceptación de las normas de convivencia ofreciendo el diálogo en la resolución de problemas y evitando discriminaciones de género, culturales y sociales.

Objetivos específicos:

O.EF.3.2.1. Utiliza el cuerpo y el movimiento como recurso expresivo.

O.EF.3.2.2. Comunica mensajes, ideas, sensaciones y participa en pequeñas coreografías utilizando el cuerpo y el movimiento como recursos.

O.EF.3.13.1. Pone por encima de los propios intereses y resultados (perder o ganar) el trabajo en equipo, el juego limpio y las relaciones personales que se establecen en la práctica de juegos y actividades físicas.

Objetivos de aprendizaje:

1. Conocer las emociones negativas, positivas y ambiguas.
2. Conocer y expresar emociones negativas como la ira, miedo, ansiedad, tristeza, vergüenza y aversión.
3. Conocer y expresar emociones positivas como la alegría, humor, amor y felicidad.



4. Expresar emociones negativas, positivas y ambiguas reflexionando sobre situaciones en las que han sentido estas emociones.
5. Ser consciente de las emociones que se generan en función del escenario en el que se encuentran.
6. Regular las emociones utilizando habilidades sociales conocidas.
7. Seleccionar las emociones y valores que deseamos en nuestras relaciones sociales.
8. Seleccionar las emociones y valores que deseamos en nuestras relaciones sociales.

9. Expresar emociones y sentimientos a través del lenguaje corporal.
10. Representar emociones tras visualizar imágenes representativas.
11. Poner en práctica diferentes competencias emocionales en diferentes situaciones motrices.
12. Completar grupalmente el mural de las emociones. Crear el espacio de resolución de conflictos del aula.

Además, en este apartado es preciso destacar el papel de las competencias clave que se abordan en la propuesta del presente documento. De las siete competencias clave que se plantean en la Orden ECD/65/2015, se trabajará principalmente con tres de ellas. Las otras competencias se abordarán de forma complementaria.

- **Competencia digital.** Esta competencia implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación. Supone la adecuación a los cambios que introducen las nuevas tecnologías en la alfabetización, lectura, escritura junto a otros conocimientos, habilidades y actitudes necesarias en la actualidad.
- **Aprender a aprender.** Es una competencia fundamental, ya que, el aprendizaje se produce a lo largo de toda la vida en diferentes ámbitos.



- **Competencias sociales y cívicas.** Implican la habilidad y capacidad para interactuar socialmente respetando las normas de cada espacio en el que nos desenvolvemos.
- **Conciencia y expresiones culturales.** Implica conocer, comprender y expresar críticamente diferentes manifestaciones culturales. Del mismo modo, usarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute personal.

5.3.2. Temporalización

La temporalización de la UDI “The AvengEF” se lleva a cabo a razón de dos clases semanales con una duración de cuarenta y cinco minutos cada una. Las clases serán los lunes y miércoles, por lo que se desarrollarán durante el mes de Mayo e inicio de Junio. El horario de clases será los lunes a las 10:00 y los miércoles a las 12:00.

Tabla 1. Mayo. Fuente: De elaboración propia.

Tabla 1. Mayo. Fuente: De elaboración propia.

MAYO				
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14
17	18	19	20	21
24	25	26	27	28
31				

Tabla 2. Junio. Fuente: De elaboración propia.



JUNIO				
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
	1	2	3	4
7	8	9	10	11
14	15	16	17	18
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

5.3.3.

Metodología utilizada en la unidad didáctica

La razón de utilizar una metodología en consolidación como es la gamificación viene motivada por la necesidad de acercar un tema complejo de la sociedad como es la educación emocional con una serie de herramientas que hagan atractiva la temática e incluso llegue a aumentar los niveles de motivación en los discentes para disfrutar mientras interiorizan una serie de competencias emocionales.

En este sentido, el uso de herramientas TIC será una ayuda útil para acercar al alumnado al mundo de la Educación Física Emocional. Pellicer (2019) propone centrarnos en la conciencia emocional y en la regulación emocional debido a la

edad de los niños y niñas que podrán poner en práctica esta intervención didáctica.

La metodología que se utiliza en la propuesta de intervención planteada es una experiencia gamificada basada en la saga Marvel. Comienza con un vídeo introductorio contando una historia que intenta captar la atención del alumnado y provocar una motivación adicional.

Para ir avanzando a lo largo de las sesiones, los discentes deben desbloquear personajes y gemas a través de las misiones y retos que se plantean durante las mismas. Estas actividades están relacionadas con las emociones. En todas ellas, se trabajan algunas de las competencias emocionales que plantean Bisquerra (2003) y Pellicer (2018). En concreto, como indica esta última autora, para el quinto curso de primaria se recomienda trabajar la conciencia y la regulación emocional.



El desarrollo de las sesiones tendrá una estructura determinada que se respetará a lo largo de la unidad didáctica integrada (UDI). Tomando las propuestas por Sáenz-López (2002), se dividirán en una parte inicial que servirá de preparación o calentamiento para la parte principal o desarrollo y una parte final o vuelta a la calma.

Por otro lado, siguiendo a Filella y Lavega (2017), se incluyen juegos cooperativos sin oposición, ya que los considera la mejor opción para la adquisición de las competencias emocionales.

Además, se intentan poner en práctica las estrategias metodológicas que aportan Conde y Almagro (2013) mencionadas en apartados anteriores como el uso de la indagación, feedback interrogativo, resolución de conflictos, elección entre diferentes opciones, tareas lúdicas, trabajo en grupo, valoración de la iniciativa y puesta en práctica de diferentes habilidades sociales como la empatía y la asertividad.

A continuación, se desglosan una serie de aspectos y mecánicas de la gamificación que se lleva a cabo.

Tema: “The AvengEF”. Las gemas de las emociones. Basado en la saga Marvel.

Personajes: Durante la UDI aparecerán diferentes personajes. Entre ellos se encuentran Nick Furia, Black Widow, Bruja Escarlata, Capitán América, Iron Man, Thor, Capitana Marvel, Hulk y, por último, el villano que se debe vencer, Thanos.

Narrativa: El futuro ha llegado y con él, un peligroso villano llamado Thanos que quiere destruir el mundo haciendo polvo las “gemas de las emociones”. Estas gemas poseen atributos poderosos que permiten conciliar la paz entre los seres humanos. Representan emociones y tenemos constancia de la existencia de siete gemas diferentes: La gema de la sorpresa, gema de la tristeza, gema de la ira, gema del miedo, gema de la felicidad, gema del amor, y, por último, una gema que nace cuando todas se poseen todas las anteriores, la gema final. Esta gema nos dará acceso al resto de emociones.

Por suerte contamos con aliados vigorosos que persiguen nuestros mismos objetivos, que no son otros que desbaratar los planes de Thanos para poder recuperarlas. Para contar con la ayuda de estos personajes, debemos superar una serie de misiones.



Ahora todo está en nuestras manos para conseguir todas las gemas. No tenemos mucho tiempo, las condiciones serán duras, pero juntos, podemos conseguir salvar La Tierra.

Vídeo introductorio: Tras la puesta en escena a través de la narrativa, se facilita un código que enlaza con el vídeo introductorio. Este intenta captar la atención del alumnado despertando en ellos diferentes tipos de emociones. Para ello, se utiliza una recopilación de momentos de la saga junto a una canción impactante.



Niveles: Entre los niveles que se pueden alcanzar a lo largo de la experiencia gamificada, está el nivel plomo (no alcanza, 0-4), nivel bronce (alcanza un

mínimo, 5-6), nivel plata (nivel de logro deseable, 7-8) y nivel oro (nivel alcanzado con excelencia, 9-10).

Desafíos y misiones: Los desafíos y misiones se llevan a cabo en todas las sesiones y van encaminados a desbloquear los personajes y emociones que ayudarán a derrotar a Thanos. Al finalizar, los discentes podrán elegir un personaje para usarla en “La batalla contra Thanos” (sesión 9).

Premios: Entre los premios que se obtienen durante las sesiones, encontramos unas cartas gamificadas de todos los personajes que se colocarán en el mural de las emociones. Además, al desbloquear todos los personajes y conseguir las gemas, los



discentes pueden elegir un personaje para abordar la sesión 9. En esta sesión podrán venir vestidos de los héroes o heroínas seleccionados.

5.3.4. Desarrollo de la propuesta de intervención

La propuesta de intervención es una unidad didáctica integrada (UDI) compuesta por doce sesiones. Durante las mismas, se llevan a cabo los siguientes bloques y subapartados que aparecen en la legislación vigente. No necesariamente se trabaja un solo contenido por sesión, ya que una misma actividad o juego puede contener diferentes contenidos de los planteados. De igual modo, siguiendo la Orden 17 (2015) se indican los contenidos más específicos y relacionados con la UDI a pesar de poder contribuir con otros bloques.

Bloque 3. La expresión corporal: Expresión y creación artística motriz.

3.1. Exploración, desarrollo y participación activa en comunicación corporal valiéndonos de las posibilidades y recursos del lenguaje corporal.

3.6. Comprensión, expresión y comunicación de mensajes, sentimientos y emociones a través del cuerpo, el gesto y el movimiento, con espontaneidad y creatividad de manera individual o colectiva.

3.9. Valoración, aprecio y respeto ante los diferentes modos de expresarse, independientemente del nivel de habilidad mostrado.

3.10. Control emocional de las representaciones ante los demás.

Bloque 4. El juego y el deporte escolar.



4.10. Aceptación de formar parte del grupo que le corresponda, del papel a desempeñar en el grupo y del resultado de las competencias con deportividad.

A continuación, se adjunta una tabla con las sesiones que se desarrollarán en la presente intervención didáctica.

Tabla 3. Resumen de la unidad didáctica. Fuente: De elaboración propia.

RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
UDI: 11.		Título: “The AvengEF – Las gemas de las emociones”.		
Temporalización: Mayo.		Ciclo: 3º.	Curso: 5º.	
CONCRECIÓN CURRICULAR				
CE	OE	OGA	Contenidos	CC
CE.3.2.	EF.3.2.1	OEF.3	Bloque 3 (3.1. - 3.6. - 3.9.)	CD, CEC, CAA, CSYC
CE.3.13.	EF.3.2.2.	OEF.5	Bloque 4 (4.10.)	
	EF.3.13.1			
TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA				
TAREA: Elaboración del mural de las emociones				
SESIÓN 1. Objetivos de aprendizaje: Conocer las emociones negativas, positivas y ambiguas.				
SESIÓN 2. Objetivo de aprendizaje: Conocer y expresar emociones negativas (Ira, miedo, ansiedad, tristeza, vergüenza y aversión)				
SESIÓN 3. Objetivo de aprendizaje: Conocer y expresar emociones positivas (Alegría, humor, amor y felicidad).				
SESIÓN 4. Objetivo de aprendizaje: Conocer y expresar emociones ambiguas (sorpresa, esperanza y compasión).				

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

SESIÓN 5. Objetivo de aprendizaje: Expresar emociones negativas, positivas y ambiguas reflexionando sobre situaciones en las que han sentido estas emociones.
SESIÓN 6. Objetivo de aprendizaje: Ser consciente de las emociones que se generan según el escenario en el que se encuentran.
SESIÓN 7. Objetivo de aprendizaje: Regular utilizando las emociones y habilidades sociales conocidas.
SESIÓN 8. Objetivo de aprendizaje: Seleccionar las emociones y valores que deseamos en nuestras relaciones sociales.
SESIÓN 9. Objetivo de aprendizaje: Expresar emociones y sentimientos a través del lenguaje corporal
SESIÓN 10. Objetivo de aprendizaje: Representar emociones tras visualizar imágenes representativas.
SESIÓN 11. Objetivo de aprendizaje: Poner en práctica diferentes competencias emocionales en diferentes situaciones motrices.
SESIÓN 12. Objetivo de aprendizaje: Completar grupalmente el mural de las emociones. Crear el espacio de resolución de conflictos del aula.

Tabla 4. "UDI: The AvengeF – Las gemas de las emociones". Fuente: De elaboración propia.

UDI: THE AVENGEF – LAS GEMAS DE LAS EMOCIONES.				
UDI: 11.	Temporalización: Mayo.	Ciclo: 3º.	Curso: 5º.	
CONCRECIÓN CURRICULAR				
CE	OE	OGA	Contenidos	CC
CE.3.2.	EF.3.2.1	OEF.3	Bloque 3 (3.1. - 3.6. - 3.9.)	CD, CEC, CAA, CSYC
CE.3.13.	EF.3.2.2.	OEF.5	Bloque 4 (4.10.)	



	EF.3.13.1			
TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA				
Rutinas: Todos los días se sale en fila ordenadamente, nos lavamos las manos antes de empezar la sesión y nos aseamos tras terminar. Además, por orden de lista, cinco alumnos se encargan cada sesión de coger y recoger el material.			Agrupamientos: Parejas, grupos pequeños, subgrupos, global.	
TAREA: Elaboración del mural de las emociones				
ACTIVIDADES/EJERCICIOS:				SESIÓN
<p>* Durante esta unidad didáctica, la vuelta a la calma se realizará sentados en círculo y escribiendo en una ficha reflexiva personal las emociones que vamos sintiendo y reconociendo en cada sesión. Al finalizar las doce sesiones tendremos un pequeño diario emocional que nos servirá para ver la evolución en cuanto a conocimiento emocional y regulación del mismo.</p> <p>* Como actividad TIC de modo general, el diario reflexivo que van escribiendo en la vuelta a la calma, tendrán que rellenar un documento de texto con las preguntas que se plantean. De este modo van haciendo uso de herramientas tecnológicas que serán valoradas en la evaluación de los discentes. Además, se usarán una serie de herramientas que ayudarán a conseguir los objetivos planteados de cada sesión.</p>				

Se podrá seguir el desarrollo de las sesiones a través [este genially](#). Esta plataforma nos ayudará a desarrollar una serie de juegos en los que tendremos que hacer uso de una serie de herramientas TIC para desarrollar la sesión.

Tabla 5. "Ficha de la sesión 1". Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 1
Objetivos de aprendizaje: Conocer las emociones negativas, positivas y ambiguas.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Comienza la aventura

La sesión comienza con la visualización de un vídeo introductorio sobre las gemas de las emociones. Para ello, los alumnos dispondrán del siguiente código qr para poder visualizarlo tanto en clase de forma sincrónica o asincrónica en cualquier otro momento.



Muestra tu interior

A continuación, se divide el grupo en seis subgrupos. Cada uno de los integrantes debe intentar expresar con miradas o gestos, cómo se siente tras ver el vídeo y los compañeros deben adivinarlo. Con cada intento fallido, el alumno debe ir al extremo de la pista y volver para que pueda probar suerte el siguiente compañero. Tras acertar cómo se ha sentido cada integrante del grupo, se puede ayudar a los grupos que no lo hayan conseguido.

La base de la vida

Aprovechando la misma formación de grupos, se colocan seis filas de conos con separación entre ellos para poder realizar zigzag. Al final de la pista, hay tres bases diferentes con una Tablet donde los alumnos podrán seleccionar [flashcard interactivas en genially](#) (emociones positivas, negativas y ambiguas). Bajo la Tablet, habrá réplicas físicas de estas flashcard en las que por un lado estará el nombre de la emoción y por el otro, aparece lo que significa (ira, miedo, ansiedad, tristeza, vergüenza, aversión, alegría, humor, amor, felicidad, sorpresa, esperanza y compasión).

Cada grupo, debe seleccionar una flashcard física, buscarla en el genially, observar la imagen y volver a la base hasta completar las trece con las que trabajaremos en esta unidad didáctica. Para finalizar el juego con éxito, los discentes deben reagrupar las flashcards físicas en emociones positivas, negativas y ambiguas. Al finalizar se comprobará que se han colocado correctamente las emociones en cada tipo.

Desbloqueo de personaje

Al completar la sesión, desbloqueamos al primer personaje que nos ayudará a conseguir nuestros objetivos. Se trata de Nick Furia.

Mensaje de Nick Furia



Hoy es un día importante, he conseguido establecer contacto con Capitana Marvel. Pienso que puede ayudarnos a encontrar la gema de la tristeza. Para convencerla y recuperar la gema, debéis superar los próximos retos.

* **Vuelta a la calma.**

Tabla 6. “Ficha de la sesión 2”. Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 2
<p>Objetivo de aprendizaje: Conocer y expresar emociones negativas (Ira, miedo, ansiedad, tristeza, vergüenza y aversión)</p>
<p><u>Diccionario emocional</u>, juego adaptado de Pellicer (2018).</p> <p>El alumnado se divide en seis grupos y se colocan en círculo rodeando al maestros. En los extremos de la pista, habrá un sobre para cada grupo con definiciones de emociones. En la base, lugar de inicio, habrá una Tablet en la que podrán seleccionar cada una de las seis emociones que vayan encontrando.</p> <p>Al sonido del silbato, un integrante del grupo debe salir y traer de vuelta una definición, entre los integrantes del grupo deben elegir a qué emoción pertenece. Si están de acuerdo, lo comunican al profesor, que, en caso de ser una respuesta correcta, permitirá salir a por otra definición.</p> <p>Cuando un grupo acaba, puede ayudar al resto a conseguir el objetivo del juego. Tras convencer a Capitana Marvel, nos explica la importancia de la gema de la tristeza y la forma de recuperarla. Para ello, debemos completar la siguiente misión.</p>
<p><u>Te toca a ti</u></p> <p>Todos los alumnos se colocan en fila india con un metro de distancia entre compañeros. El maestro estará en uno de los extremos y podrá mencionar cuatro emociones. En este caso, emociones negativas. Cuando el maestro menciona la emoción, los alumnos deben acudir a diferentes cajas situadas por todo el terreno, en ellas podrán encontrar imágenes de personas con la expresión de estas emociones.</p>



Una vez encontradas, los alumnos que hayan encontrado las imágenes deben representar las expresiones. Si el maestro considera que han realizado una buena representación, conseguirán un punto por alumno.

El objetivo será llegar grupalmente a 50 puntos, con la condición de que todos los alumnos hayan representado al menos una emoción.

Para desbloquear la gema de la tristeza, se realiza en el aula de forma conjunta introduciendo una contraseña: El número de letras que contiene el personaje desbloqueado, escrito en inglés en la pizarra. FOURTEEN.

Tras desbloquear la gema de la tristeza, se abre un portal que da acceso a un nuevo planeta.

***Vuelta a la calma**

Tabla 7. “Ficha de la sesión 3”. Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 3
<p>Objetivo de aprendizaje: Conocer y expresar emociones positivas (Alegría, humor, amor y felicidad).</p>
<p>Al finalizar la sesión anterior, abrimos un túnel espacial que nos daba acceso a un nuevo planeta. Capitana Marvel tiene una habilidad especial, puede transportarnos tan rápido por la galaxia que no sufriremos ningún daño. Además, nos cuenta que el túnel llega a Asgard, donde habita otro héroe que podría ayudarnos. Se trata de Thor.</p> <p>Cuando llegamos al planeta, nos encontramos con un guardián que debemos sortear, para ello, tendremos que completar la siguiente misión.</p> <p><u>El guardián de Asgard</u></p> <p>La pista se divide en tres zonas. En la zona central se encuentran el guardián y sus súbditos. En la zona exterior, los seres humanos junto a Capitana Marvel.</p> <p>Para llegar al otro extremo debemos superar a los guardianes (5 compañeros) sin ser tocados por ellos. Si te tocan, te convertirán en sus aliados y pasarás a defender la entrada. El objetivo es, que todos los humanos pasen al menos una vez de zona, ya que así se desactiva el poder de los guardianes. Tras desactivar el peligro, debemos</p>

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

hacer una elección importante. Elegir de forma grupal, qué gema queremos conseguir con la ayuda de Thor.

“Para llevar un orden en las gemas, elegimos la gema de la sorpresa. Aunque es una elección que tendrá que tomar el alumnado”.

Esta elección se realiza en el aula de forma conjunta introduciendo una contraseña: El número de letras que contiene el personaje desbloqueado, escrito en inglés. FOUR.

La sorpresa llega al cruzar al otro extremo, nos está esperando Thor y debemos realizar una dura negociación para estrechar lazos.

El aro de la discordia

El grupo se divide en seis componentes y cada grupo tendrá un aro. Los compañeros deben estar en todo momento de la mano, salvo los extremos.

El objetivo es llegar desde la base hasta la meta. Para ello, el alumnado debe pasar el aro sin soltar las manos. Para avanzar, el último compañero, una vez pasado el aro, puede soltarse y colocarse el primero.

Entre las variantes están:

- Usar solo la cabeza.
- Avanzar de espaldas.

En función del orden de llegada de los grupos, deberán representar de forma expresiva cuatro emociones positivas (alegría, humor, amor y felicidad).

***Vuelta a la calma**

Tabla 8. “Ficha de la sesión 4”. Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 4

Objetivo de aprendizaje: Conocer y expresar emociones ambiguas (sorpresa, esperanza y compasión).

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Antes de salir de Asgard, tenemos una tarea pendiente. Nick Furia nos indica que en este planeta se encuentra Gamora, hija adoptiva de Thanos. Ella no es malvada, de hecho, odia a su padrastro. Quizás pueda ayudarnos con algún dato importante acerca de él.

El terremoto emocional, Pellicer (2018)

Se divide la clase en grupos de tres personas, colocados en círculo alrededor del profesor.

Los grupos de tres se distribuyen de la siguiente forma:

-Dos alumnos se colocan frente a frente, uniendo la palma de las manos y el tercer alumno en el centro de ambos.

Cada posición representa una emoción ambigua. El de la izquierda sorpresa, el del centro esperanza y el de la derecha compasión.

Si el maestro dice una de estas tres emociones, el alumno en cuestión debe situarse en otro grupo diferente en su misma posición.

Si el docente dice terremoto, todos los alumnos deben cambiar de grupo e incluso de rol.

El código secreto

Para acceder a la habitación donde se encuentra Gamora tendremos que usar nuestros códigos de plickers. Cada alumno tendrá el suyo personal, con el número de lista correspondiente.

El juego consiste en responder correctamente cinco preguntas sobre las emociones ambiguas. Pero no basta con responder, en cada pregunta, tendremos que realizar un reto cooperativo antes de indicar nuestra respuesta.

Para ello, dispondremos de un proyector. Frente a él, estará el grupo en forma de semicírculo.

Reto 1

- Hombro con hombro, todos los discentes deben sentarse de rodillas.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Pregunta 1

¿Cuáles son las emociones ambiguas?

- a. Alegría, humor, amor y felicidad.
- b. Sorpresa, esperanza y compasión.**
- c. Ira, miedo, ansiedad y tristeza.
- d. Alegría, sorpresa, ansiedad y amor.

Reto 2

- Hombro con hombro, todos los discentes deben sentarse de rodillas y levantarse.

Pregunta 2

¿Qué es la sorpresa?

- a. Una reacción provocada por algo imprevisto o extraño.**
- b. Temer lo peor, pero anhelar mejorar.
- c. La produce un suceso favorable.
- d. Es la buena disposición en que uno se encuentra para hacer alguna cosa.

Reto 3

- Hombro con hombro, todos los discentes deben tocar el suelo con la frente.

Pregunta 3

¿Qué es la esperanza?

- a. Una reacción provocada por algo imprevisto o extraño.
- b. Temer lo peor, pero anhelar mejorar.**
- c. La produce un suceso favorable.
- d. Es la buena disposición en que uno se encuentra para hacer alguna cosa.

Reto 4

- Hombro con hombro, deben llegar a la pared de fondo, tocar con la espalda y volver sin romper la cadena.

Pregunta 4

¿Qué es la compasión?

- a. Sentirse afectado por el sufrimiento del otro y desear ayudar.**
- b. Temer lo peor, pero anhelar mejorar.
- c. La produce un suceso favorable.
- d. Es la buena disposición en que uno se encuentra para hacer alguna cosa.

Reto 5

- Hombro con hombro, deben tocar el suelo con la espalda.

Pregunta 5

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

¿Qué son las emociones ambiguas?

- a. **Son aquellas que pueden considerarse emociones positivas o negativas según la circunstancia.**
- b. Son aquellas que se dan cuando se reacciona emocionalmente ante ciertas manifestaciones artísticas.
- c. Son aquellas con las que se toma conciencia de las propias emociones.
- d. Son aquellas con las que se toma conciencia de las emociones que experimentan los demás.

Tras superar los retos, se abre la puerta de Gamora. Nos cuenta amablemente que Thanos no siempre fue un villano. Lleva un anillo donde encajan las gemas de las emociones, pero se ha obsesionado con el poder y hay que evitar a toda costa que complete dicho anillo. Si se llega a producir el “chasquido”, será muy difícil vencerlo.

Promete acompañarnos para ayudarnos a derrotarlo.

Tabla 9. “Ficha de la sesión 5”. Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 5
Objetivo de aprendizaje: Expresar emociones negativas, positivas y ambiguas reflexionando sobre situaciones en las que han sentido estas emociones.
Ahora tenemos la ayuda de Capitana Marvel, Gamora y Thor, pero sucede algo que no esperábamos. El túnel del espacio se ha cerrado. Tras este suceso, contactamos con Nick Furia y nos indica una alternativa de salir de Asgard. Debemos escapar del planeta activando una bomba. Pero debemos tener cuidado, solo tendremos 35 minutos para escapar. Si conseguimos salir a tiempo, alguien nos estará esperando para llevarnos en una nave espacial a donde le indiquemos.
<u>Escape room Asgard</u> Utilizaremos el gimnasio para realizar el escape room. Los alumnos forman escuadrones de tres grupos de ocho para abordar la salida. Habrá tres zonas que debemos activar conjuntamente. Pero no solo una vez, sino que los tres grupos deberán repetir este acto en cada una de las zonas. Además, en cada una de ellas, debemos desbloquear un candado con una clave. Habrá una pista en un sobre esperando hasta que todos completen el juego.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Dispondremos de tres Tablet donde podremos reflejar nuestro avance y escribir las contraseñas que descubramos en el siguiente [enlace](#).

1. Zona de la tristeza. Circuito formado con aros, conos, picas y ladrillos, donde los discentes deben mostrar su habilidad y coordinación para poder superar. Hay diferentes alturas, longitudes y obstáculos que complican la situación. Esta prueba se realiza con un antifaz, y el siguiente compañero es el que debe ir indicando los obstáculos que debe sortear para superar la prueba. Cuando todos los compañeros consigan concluir satisfactoriamente, el maestro facilitará la clave. CLAVE: Es una emoción y Capitana Marvel fue quien nos ayudó a desbloquear su gema. Tras descryptar el candado, cada alumno debe acercarse al grupo y explicar una situación de su vida que le provoca tristeza. Tras esto, cada integrante del grupo debe dar un consejo de cómo superar poco a poco esta situación.

2. Zona de la sorpresa. Se coloca el grupo en círculo salvo un compañero. Todos cierran los ojos hasta que alguien toque su espalda. Cuando esto ocurre, debe salir tras el compañero e intentar pillarlo antes de que ocupe su lugar. El resto debe seguir con los ojos cerrados hasta que sean tocados en la espalda. Para no repetir alumnos, los que son tocados deben ocupar su espacio con las piernas abiertas. CLAVE: Es una emoción y Thor fue quien nos ayudó a desbloquear su gema. Tras desbloquear el candado, cada alumno debe acercarse al grupo y explicar una situación de su vida que ha causado sorpresa. Tras esto, cada integrante del grupo debe dar una opinión de cómo se ha sentido y si le gustan o no las sorpresas. Esta información, se explica que además de hablarla grupalmente, debe quedar recogida en el diario reflexivo.

3. Zona del miedo. Cada alumno debe superar una serie de obstáculos en la espaldera para pasar de la zona de inicio a la zona final. CLAVE: Es una emoción y los sentimientos cuando observamos un peligro físico real o inminente. Al finalizar, deben acercarse al grupo y explicar una situación de su vida que le da miedo. Tras esto, cada integrante del grupo debe dar un consejo de cómo superar dicho miedo.

Después de completar las tres rondas, todos los grupos simultáneamente, aparece Tony Stark con su armadura de Iron Man. Al abrir nuevamente el túnel espacial y tras escapar de Asgard, nos subimos a su nave para huir de allí.

***Vuelta a la calma**



Tabla 10. "Ficha de la sesión 6". Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 6
<p>Objetivo de aprendizaje: Ser consciente de las emociones que se generan según el escenario en el que se encuentran.</p>
<p>Tras huir de Asgard, Iron Man nos dice que antes de volver a la Tierra, tenemos que hacerle un favor. Hay un amigo que está retenido en el planeta Sakaar y sin ayuda le resulta imposible liberarlo.</p>
<p><u>Los vigilantes de Sakaar</u></p> <p>Para llegar hasta la sala donde está retenido el amigo de Iron Man, debemos superar una serie de obstáculos. Pero estos obstáculos aparecen en forma de sonidos, canciones.</p> <p>El objetivo es movernos al son de la música, adaptándonos a los diferentes ritmos que se escuchen, pero el problema está cuando aparecen los vigilantes (al parar la música). En este momento debemos parar totalmente y quedarnos en la posición en la que nos encontremos hasta que el sonido vuelva. Si no tenemos cuidado, seremos detenidos.</p> <p>Tras completar esta misión, llegaremos hasta el objetivo, pero lo que no esperábamos es que fuera ¡verde! Es Hulk y se muestra muy agradecido con nosotros.</p>
<p><u>El derribo del muro</u></p> <p>Hulk nos comenta que salir de Sakaar no es tan fácil como entrar. Hay un muro mágico que requiere el uso de mucha fuerza conjunta para poder derribarlo. Pero cree que con nuestra ayuda podrá conseguirlo.</p> <p>El objetivo de esta misión es formar cuatro escuadrones, en grupos de seis.</p> <p>Cada grupo debe situarse en una de las cuatro paredes del gimnasio. Los seis compañeros de grupo deben ir de la mano.</p> <p>Tenemos que estar atentos a los nombres de las emociones que menciona el maestro, puesto que debemos ir en una u otra dirección, dependiendo de la emoción nombrada.</p>

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Tristeza → Ir a la pared del frente.

Sorpresa → Ir a la pared de la derecha.

Miedo → Ir a la pared de la izquierda.

Ira → Quedarse en el mismo lugar.

En todo momento hay que evitar el contacto con el resto de los grupos. En caso de contacto, tendremos que volver a la base e ir de nuevo al destino.

En cada pared hay una definición de cada emoción y debemos situarnos junto a la emoción que perseguimos.

Este juego, además, sirve de toma de contacto con la regulación emocional, puesto que, tras ir a cada dirección, el grupo debe inventar una situación que cause dicha emoción y debatir cómo manejar las emociones que conocemos o que podemos sentir para solucionar el posible problema.

Deberán expresarlo al resto del grupo tras llegar a un acuerdo.

Al finalizar, conseguimos derribar el muro. Como muestra de agradecimiento, Hulk nos regala la gema de la ira y decide acompañarnos en nuestro viaje.

***Vuelta a la calma**

Tabla 11. "Ficha de la sesión 7". Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 7

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Objetivo de aprendizaje: Regular utilizando las emociones y habilidades sociales conocidas.

El viaje continúa y nuestro próximo destino es Vómir. Hulk nos comenta que allí se encuentra la persona a la que ama, Black Widow. La echa mucho de menos y, además, podría ayudarnos de cara a la batalla final que cada vez está más cerca.

El pañuelo de las emociones, Pellicer (2018)

Al llegar, nos encontramos con un problema. El puente que unía la entrada de Vómir con la montaña donde está Black Widow, ha caído. Para arreglarlo, necesitamos construir un nuevo puente con pañuelos emocionales. Cada pañuelo representa una emoción de las vistas anteriormente y la unión de todas estas emociones será la que consiga dar fuerza al puente que construiremos.

El grupo se divide en dos, el maestro en medio. Se sitúan a unos 10 metros. Cada compañero recibe una de las siguientes emociones (ira, miedo, ansiedad, tristeza, vergüenza, aversión, alegría, humor, amor, felicidad, sorpresa, esperanza y compasión).

Cuando el maestro nombre una emoción, el integrante del grupo que la tenga, deberá ir a por el pañuelo y traerlo de vuelta sin ser pillado.

El resultado final no importa, ya que, uniendo nuestras fuerzas, estrechamos el puente conjuntamente. Para conseguirlo, las parejas que se han formado con cada emoción deben relatar una situación en la que se haya generado la emoción que les ha tocado. Tras esto, deben escenificar la situación y actuar manejando las emociones que conocemos para resolver situaciones conflictivas o generar lazos relacionales aprovechando las emociones positivas.

Al conseguirlo, vivimos una bonita escena con el reencuentro de Hulk y Black Widow. Se sienten tan felices, que deciden acompañarnos juntos hacia nuestro objetivo final.

El saco de las emociones, Pellicer (2018)

Antes de continuar, Black Widow nos cuenta el secreto de dónde se encuentra la gema del amor. Está en las profundidades de Vómir y para llegar allí debemos mostrar nuestra interioridad.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Los grupos se dividen en seis componentes y se sitúan alrededor del maestro. Un integrante del primer grupo se dirige a él y coge una cartulina del saco que tiene. Ésta tendrá una emoción escrita, mientras el alumno elige a un compañero y le habla expresando la emoción que le ha tocado.

El compañero, a su vez, tratará de manejar la situación de la mejor manera posible con el uso de diferentes emociones o habilidades sociales como la empatía o la asertividad. El resto del grupo debe saltar en estático hasta que los compañeros resuelvan la escena. En caso de que algún alumno no sepa reaccionar, puede pedir la ayuda de un alumno que levante la mano.

Tendrán que realizar la expresión todos los grupos y se incluirán variantes en el ejercicio:

- Salto a la pata coja.
- Jumping jacks.
- Skipping.

Tras esta misión y recuperar la gema del amor, echamos la vista atrás y hacemos un pequeño recuento. Observamos que tenemos las gemas de la tristeza, sorpresa, miedo, ira y amor. Sólo faltan la gema de la felicidad y la gema final. Además, nuestro equipo ha crecido con la ayuda de Nick Furia, Capitana Marvel, Thor, Iron Man, Hulk y Black Widow.

Cada vez falta menos, pero... ¡Estamos preparados!

***Vuelta a la calma**

Tabla 12. "Ficha de la sesión 8". Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 8
Objetivo de aprendizaje: Seleccionar las emociones y valores que deseamos en nuestras relaciones sociales.
Tras conseguir la gema del amor. De nuevo nos ponemos en contacto con Nick Furia. Nos avisa del peligro que cada vez nos acecha más, no sabemos cuándo aparecerá Thanos. Pero tenemos aún cosas que conseguir. Nos propone ir a Nueva York para pedir ayuda a Bruja Escarlata, cuyos poderes mágicos podrían ser de gran ayuda.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

La cadena emocional

Al llegar a la localización de esta heroína, nos encontramos a una persona que se siente triste, con miedo y ansiedad, sin ser capaz de recuperar la normalidad. Viendo esta situación, tenemos que ayudarla a gestionar sus emociones y a formar enlaces fuertes y duraderos para que todas sus emociones fluyan de forma adecuada.

El maestro reparte flashcard con emociones y da indicaciones. Los alumnos deben formar cadenas según éstas.

Se asociará un sonido a cada tipo de emoción y tendrán que ser recordados para poder formar las cadenas.

- Ambiguas+negativa+positiva+ambigua.
- Negativa+negativa+ambigua+positiva.
- Positiva+ambigua+negativa+positiva.

Las indicaciones serán de este estilo y los discentes deben identificar la emoción recibida para poder situarse en el lugar correcto.

Tras esta ayuda, Bruja Escarlata muestra mejor aspecto y se siente mucho mejor. Ha recuperado su energía y está deseosa de contribuir a nuestra causa.

Pandemia emocional, Pellicer (2018)

Para hacer de la recuperación de Bruja Escarlata algo más duradero, decidimos sembrar en nuestro interior una emoción muy especial. Con la ayuda de Black Widow decidimos pedir dos voluntarios para que contagien el amor a todo aquel con el que entren en contacto.

Cada persona que sea “contagiada” se convierte y empieza a contagiar.

Repetiremos la acción con alegría, humor y felicidad, también con valores sanos y aconsejables para tener en cuenta en una relación de amistad como el respeto, el cariño o aprecio. Al finalizar este juego, realizamos un debate sobre las características



que se pueden pretender para crear un lazo de amistad o amor por otras personas. Tras ello, recuperamos la gema de la felicidad.

Tras superar esta prueba, seguimos nuestro camino. Nick Furia nos propone ir a por nuestros últimos héroes. Se trata de Visión y Capitán América.

***Vuelta a la calma**

Tabla 13. “Ficha de la sesión 9”. Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 9
<p>Objetivo de aprendizaje: Expresar emociones y sentimientos a través del lenguaje corporal</p>
<p>El primero de los dos héroes que faltan por reclutar será Visión. Para ello, tendremos que convencerlo de que nuestras intenciones son buenas.</p> <p><u>La escena emocional, adaptación de Pellicer (2018)</u></p> <p>Se divide la clase en grupos de unas cuatro personas. Cada grupo prepara la escenificación de la emoción que toque a través de un dado digital.</p> <p>Cada grupo representará la emoción que toque y el resto tendrá que intentar adivinar de cuál se trata y de qué tipo de emoción es.</p> <p>Cuando todos los grupos han conseguido representar la emoción correspondiente, Visión confiará en nosotros y nos dirá algo muy importante. Al parecer, algo malo se avecina.</p> <p><u>El poder de la escenificación</u></p> <p>Para este juego necesitamos utilizar el proyector para ver qué emoción hay que representar.</p>



Nos dividimos en grupos de cuatro. Cada grupo se dispone en círculo con uno de los miembros en el centro. Habrá cuatro zonas en las que se deben colocar cuatro grupos diferentes, frente a ellos (de espaldas al proyector) otros cuatro grupos que deben tratar de adivinar la emoción que están representando los alumnos.

Cuando todos los grupos han representado las emociones, Visión nos comenta que está dispuesto a acompañarnos. Nos hará falta su ayuda.

De hecho, lo primero que nos dice es que ha visto un futuro chasquido por parte de Thanos. Nos ha dejado sin palabras.

Pero cree que hay una opción para poder vencerlo.

Ahora es momento de buscar la ayuda de Capitán América.

***Vuelta a la calma**

Tabla 14. "Ficha de la sesión 10". Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 10
<p>Objetivo de aprendizaje: Representar emociones tras visualizar imágenes representativas.</p>
<p>Cuando encontramos a Capitán América y le contamos nuestra historia, decide ayudar sin pensarlo. Pero nos propone algo, desbloquear el traje y poder de nuestro héroe favorito para llevarlo puesto el día de la batalla.</p> <p><u>Elige tu héroe o heroína</u></p> <p>Explicamos que no hay ningún tipo de limitación para elegir personaje, recalcando que cualquier chico puede elegir también heroínas y las alumnas pueden hacer lo propio con los héroes.</p> <p>Este juego consiste en realizar un reto para demostrar si somos lo suficientemente expresivos para enfrentarnos a Thanos.</p>

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Habrà una cartulina con trece emoticonos diferentes. Para agilizar la puesta en pràctica de la actividad, se desarrollarà en dos turnos. Los discentes deben emular los emoticonos y los compa˜eros evaluaràn si lo han realizado de forma correcta. Con cada emoticono conseguido, debemos recargar vidas completando un circuito de coordinaci3n montado con conos, escaleras de coordinaci3n y picas.

Cuando el grupo A lo haya completado, se turnan para que el grupo B lo pueda realizar.

Los chicos y chicas que realizan el reto deben hacerlo muy ràpido, ya que los compa˜eros tendràn que realizar una de las siguientes propuestas:

- Salto a la pata coja.
- Jumping jacks.
- Skipping.

Cuando los dos grupos finalizan la actividad, deben dirigirse a la nave de Iron Man, situada en el centro de la pista. Cuando el maestro d3e el aviso, cada alumno deberà dirigirse a una de las siete bases que hay en los extremos de la pista para elegir al h3roe o heroína. Cada uno corresponde a un h3roe/heroína y un poder diferente.

1-Capitana Marvel-Tristeza.

2-Thor-Sorpresa.

3-Iron Man-Miedo.

4-Hulk-Ira.

5-Black Widow-Amor.

6-Bruja Escarlata-Felicidad.

7-Capitán Am3rica-Alegría.

Cuando nos situemos en las bases, volveremos a realizar las expresiones de forma mäs ràpida y todos a la vez. Todo iba genial, pero... ¿Qu3 ha pasado? Se ha



escuchado un fuerte “chasquido” en toda la Tierra. Thanos ha llegado y toda la población está en peligro. ¡Ha llegado el momento!

***Vuelta a la calma**

Tabla 15. “Ficha de la sesión 11”. Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 11
<p>Objetivo de aprendizaje: Poner en práctica diferentes competencias emocionales en diferentes situaciones motrices.</p>
<p>* Esta sesión contará con la presencia y participación activa de los padres y madres para darle notoriedad e importancia. Además, de ayudar a la organización de la sesión, participarán con un grupo determinado de alumnos para conseguir los objetivos marcados. Por otro lado, se podría plantear la posibilidad de ir vestidos como los héroes y heroínas elegidos.</p> <p>Siempre y cuando no suponga un gasto importante para las familias.</p> <p>Thanos ha llegado a la Tierra y con él, un peligro inmenso. Amenaza con destruir todas las emociones, ya no podremos amar, alegrarnos, sentir miedo, tristeza por nuestros seres queridos. Si no hacemos nada...Estaremos condenados a vivir sin alma.</p> <p><u>La batalla contra Thanos</u></p> <p>La batalla final será una gymkana con trece retos que se podrán realizar de forma aleatoria. Tras la consecución de cada reto, los alumnos desbloquearán una pequeña parte de la gema infinita.</p> <p>La gymkana se realiza en grupos de cuatro personas y todos deben conseguir superar el reto.</p> <p>1- Derribar ocho conos (seguidores de Thanos) desde la señal indicada. (Ira).</p> <p>2- Superar un circuito de equilibrio con bancos, picas, conos con diferentes alturas para derrotar a los soldados del miedo. (Miedo).</p>



- 3- Inventar una coreografía sencilla y ponerla en práctica frente al juez. (Vergüenza).
 - 4- Lanzar y acertar cinco veces con lanzamientos de aro al cono. (Ansiedad).
 - 5- Derribar en alguna tirada todos los bolos, mínimo deben realizarlo todos una vez. (Aversión).
 - 6- Realizar relevos de sacos con una distancia de 10 metros. (Tristeza).
 - 7- Transportar una pelota a 20 metros sin que se caiga. Debe ser tocada por todos, pero sin poder usar las manos. (Alegría).
 - 8- Desplazamiento a 20 metros, pero un integrante del grupo no puede tocar el suelo en ese trayecto. (Humor).
 - 9- Enumerar y describir las emociones negativas trabajadas mientras todos los integrantes del grupo saltan. (Amor).
 - 10- Enumerar y describir las emociones positivas trabajadas mientras todos los integrantes del grupo realizan Skipping. (Felicidad).
 - 11- Enumerar y describir las emociones ambiguas trabajadas mientras todos los integrantes del grupo sonrían. (Sorpresa).
 - 12- Elegir una emoción y representarla. Los padres y madres o jueces deben acertar de qué emoción se trata. (Esperanza).
 - 13- Esta posta, se realiza de forma conjunta. Todos los discentes deben representar la palabra “Emoción” a través de una cadena humana.
- Tras esto, deben correr a la base, cuando llegue el último alumno se desbloquea la gema infinita que derrotará a Thanos y hará que podamos gestionar eficazmente nuestras emociones.
- *Vuelta a la calma**

Tabla 16. “Ficha de la sesión 12”. Fuente: De elaboración propia.

Ficha de la sesión 12
Objetivo de aprendizaje: Completar grupalmente el mural de las emociones. Crear el espacio de resolución de conflictos del aula.
<u>El mural de las emociones</u>



La última sesión será algo especial y diferente al resto. Se desarrollará en el aula de clase y formaremos el mural de las emociones de forma conjunta.

En el mural se pagarán las tarjetas identificativas de los héroes, heroínas y alumnos.

Además, tendrán su lugar las gemas de las emociones junto a las emociones trabajadas y la definición de las mismas.

El mural ocupará la pared final del aula y será el lugar donde se resolverán los posibles conflictos que puedan surgir.

Por último, se cerrará el diario con una pequeña reflexión sobre lo que ha supuesto para cada uno, profundizar en las emociones.

Por suerte, conseguimos derrotar a Thanos, ¡no dejemos que llegue otro villano para destrozarnos nuestras ganas de vivir!

Tabla 17. "Atención a la diversidad - ACNEAE". Fuente: De elaboración propia.

Atención a la diversidad – ACNEAE
<p>Para los alumnos/as que mencionamos en apartados anteriores, aplicamos una serie de consideraciones y atenciones para facilitar la consecución de los objetivos en todos los alumnos.</p> <p>Marta: Déficit cognitivo.</p> <ul style="list-style-type: none">- Explicación pausada de los juegos y uso de las TIC.- Explicación visual o práctica.- Acompañamiento durante el inicio de los juegos en los que presenta mayor problema.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Adrián: Déficit de atención y agresividad.

- Explicación de juegos cerca de él.
- Observación de conducta durante las clases y trato del material.
- Seguimiento más exhaustivo en el desarrollo de los juegos.
- Sistema de refuerzo positivo frente a situaciones resueltas con empatía.

VALORACIÓN DE LO APRENDIDO

Instrumentos de evaluación	%	Evaluación
*Diana Evaluación/Autoevaluación	12,5 – 12,5	Para evaluar se tienen en cuenta los criterios de evaluación, estándares de aprendizaje e indicadores de logro que se mencionan en el diseño de la evaluación.
*Diario reflexivo emocional	25	
*Registro anecdótico	25	
*Diana de trabajo cooperativo	25	
(Estos instrumentos de evaluación se observan en apartados posteriores, en concreto en diseño de la evaluación)		

NIVEL DE LOGRO

NIVEL PLOMO	NIVEL BRONCE	NIVEL PLATA	NIVEL ORO
No alcanza	Alcanza un mínimo	Nivel de logro deseable	Lo alcanza con excelencia



5.3.5. Recursos para implementar la propuesta de intervención

Recursos humanos:

Se cuenta con la figura del maestro de Educación Física y los veinticuatro alumnos/as de la clase de forma permanente. A su vez, de forma esporádica pueden acudir compañeros docentes. Además, en la sesión número once, habrá presencia de madres y padres que deseen estar y participar junto a los pequeños para dinamizar el final de la intervención didáctica.

Recursos espaciales:

Se dispone del aula de clase donde se desarrollan las sesiones habitualmente. También se dispone de un gimnasio y un patio bastante extenso con pistas de fútbol sala o balonmano y dos de baloncesto.

Recursos materiales:

Se utilizará materiales diversos como cartulinas A4, cartillas A4 y A5, libreta para el diario reflexivo emocional, bolsas opacas, cajas de cartón, fotografías con expresiones emocionales, aros, espaldera, conos, pica, ladrillos, sobres, pelotas, sacos, papel del mural, sobres, pañuelos, petos, disfraces.

Recursos TIC:

Tablet, candado virtual, proyector, altavoces, generador códigos qr, vídeos, música, cartas gamificadas, uso de genially.

5.4. Evaluación de la propuesta de intervención

Blázquez (2017) afirma que la evaluación debe ser atendida en las leyes actuales mediante competencias, objetivos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje. Aunque también es conveniente atender los indicadores de logro. Para evaluar todos estos apartados, se tiene que valorar las situaciones de aprendizaje que aparecen en el ámbito educativo.

En la Orden 17 (2015), se especifican los criterios de evaluación, estándares de aprendizaje e indicadores de logro que se han tomado de forma específica en la intervención para realizar una evaluación más precisa.



Blázquez (2017) entiende que los criterios de evaluación establecen el tipo y porcentaje de aprendizaje que se espera que alcancen los discentes al finalizar un periodo concreto.

C.E.3.2. Utilizar el cuerpo y el movimiento como recursos expresivos para comunicar ideas, sensaciones.

C.E.3.13. Poner por encima de los propios intereses y resultados (ganar o perder) el trabajo en equipo, el juego limpio y las relaciones personales que se establecen en la práctica de juegos y actividades físicas.

Ruíz (2008) define los estándares de aprendizaje como datos que concretan lo que los discentes deben saber y ser capaces de hacer.

E.A.2.1. Representa personajes, situaciones, ideas, sentimientos utilizando los recursos expresivos del cuerpo individualmente, en pareja o en grupo.

E.A.2.2. Representa o expresa movimientos a partir de estímulos rítmicos o musicales, individualmente, en pareja o en grupos.

E.A.2.4. Construye composiciones grupales en interacción con los compañeros y compañeras utilizando los recursos expresivos del cuerpo y partiendo de estímulos musicales, plásticos o verbales.

E.A.13.2. Incorpora rutinas de cuidado e higiene del cuerpo.

E.A.13.3. Participa en la recogida y organización de material utilizado en clases.

E.A.13.4. Acepta formar parte del grupo que le corresponda y el resultado de las competiciones con deportividad.

Blázquez (2017) define los indicadores de logro como indicios o señales que comparando una situación de aprendizaje con lo que se espera alcanzar, da garantía de que se ha producido dicho aprendizaje.

I.L.3.2.1. Utiliza el cuerpo y el movimiento como recurso expresivo.

I.L.3.2.2. Comunica mensajes, ideas, sensaciones y participa en pequeñas coreografías utilizando el cuerpo y el movimiento como recurso.

I.L.3.1.13.1. Pone por encima de los propios intereses y resultados (perder o ganar) el trabajo en equipo, el juego limpio y las relaciones personales que se establecen en la práctica de juegos y actividades físicas.

Los cinco instrumentos de evaluación que se usan son una diana de evaluación/autoevaluación, un diario reflexivo emocional, registro anecdótico y diana de trabajo cooperativo.

A continuación, se pueden observar los diferentes instrumentos de evaluación que se han diseñado para evaluar la propuesta de intervención.

Diana de evaluación/autoevaluación

Este instrumento de evaluación servirá para conocer el grado de consecución que se ha obtenido a lo largo de la unidad didáctica. Con la ayuda de esta diana de autoevaluación, el alumnado podrá observar gráficamente qué aspectos puede mejorar.

Los elementos para evaluar son ítems relacionados con los estándares de aprendizaje e indicadores de logro que se mencionan previamente ligados a la unidad didáctica. Esta diana la completará por un lado el alumnado, pero también el maestro.

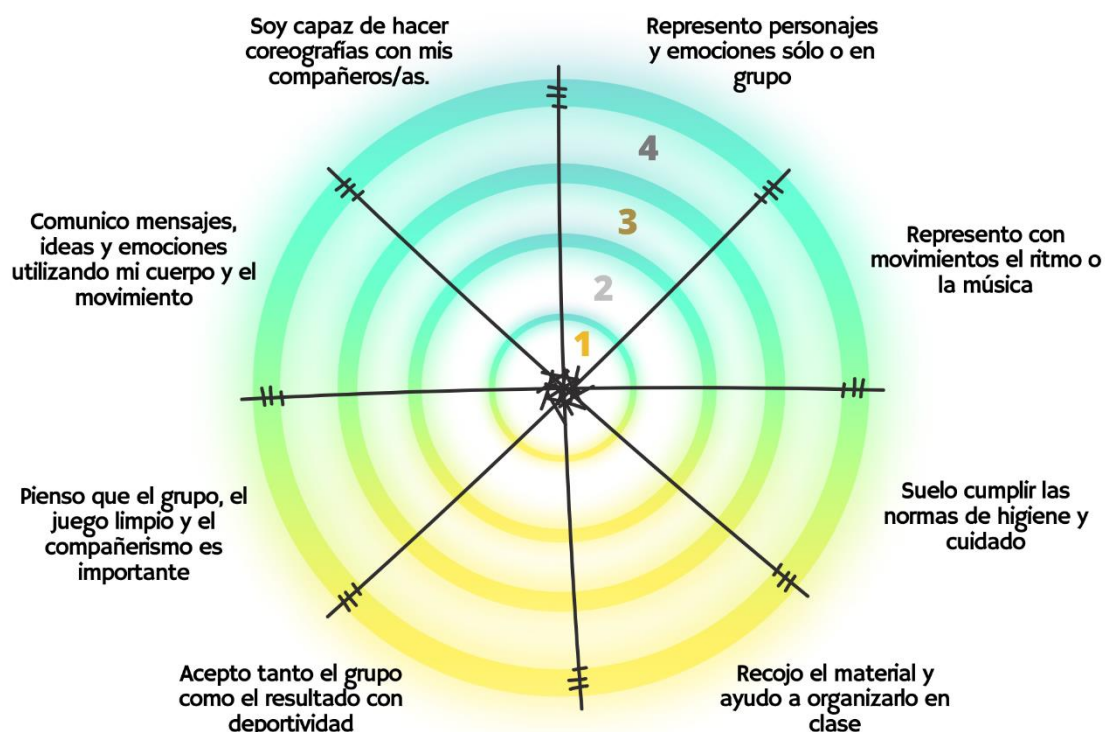


Figura 5. “Diana de evaluación/autoevaluación”. Fuente: De elaboración propia.



Diario reflexivo emocional

Este diario reflexivo emocional será el que se utilizará al final de cada sesión. Posteriormente, los discentes pasarán sus respuestas de forma online. Este diario servirá para tomar consciencia sobre las emociones y para reflejar el progreso tanto en el conocimiento sobre las emociones como en la forma que tienen de percibirlas y mostrarlas.

A form titled "DIARIO REFLEXIVO EMOCIONAL" enclosed in a decorative border of green leaves. The form includes fields for "NOMBRE:", "APELLIDOS:", and "FECHA:". Below these are seven green boxes, each containing a question in white text:

- ¿SOY CAPAZ DE OBSERVAR LAS EMOCIONES QUE SIENTO?
- ¿QUÉ EMOCIONES HE SENTIDO DURANTE LA SESIÓN?
- ¿HE CONOCIDO ALGUNA EMOCIÓN HOY?
- ¿SERÍAS CAPAZ DE DESCRIBIRLA?
- ¿SOY CAPAZ DE EXPRESAR LO QUE SIENTO?
- ¿SABES GESTIONAR TUS EMOCIONES?
- ¿SOY CAPAZ DE OBSERVAR EMOCIONES EN LAS PERSONAS?



Figura 6. "Diario reflexivo emocional". Fuente: De elaboración propia.

Registro anecdótico

El registro anecdótico sirve para reflejar mediante la observación, algún hecho o situación que se considere de importancia en la conducta o comportamiento de algún alumno o grupo de discentes y deba ser atendido.



Registro anecdótico

FECHA:

HORA:

LUGAR:

ALUMNO/A:

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN:

IMPRESIONES:

OBSERVADORES DE LA SITUACIÓN:

INTERPRETACIÓN FINAL:



Figura 6. "Registro anecdótico". Fuente: De elaboración propia.

Diana de trabajo cooperativo

Este instrumento de evaluación valora el aspecto más relacionado con el aprendizaje cooperativo. En este caso, al igual que la diana anterior, se realiza por parte del alumnado y del propio maestro.

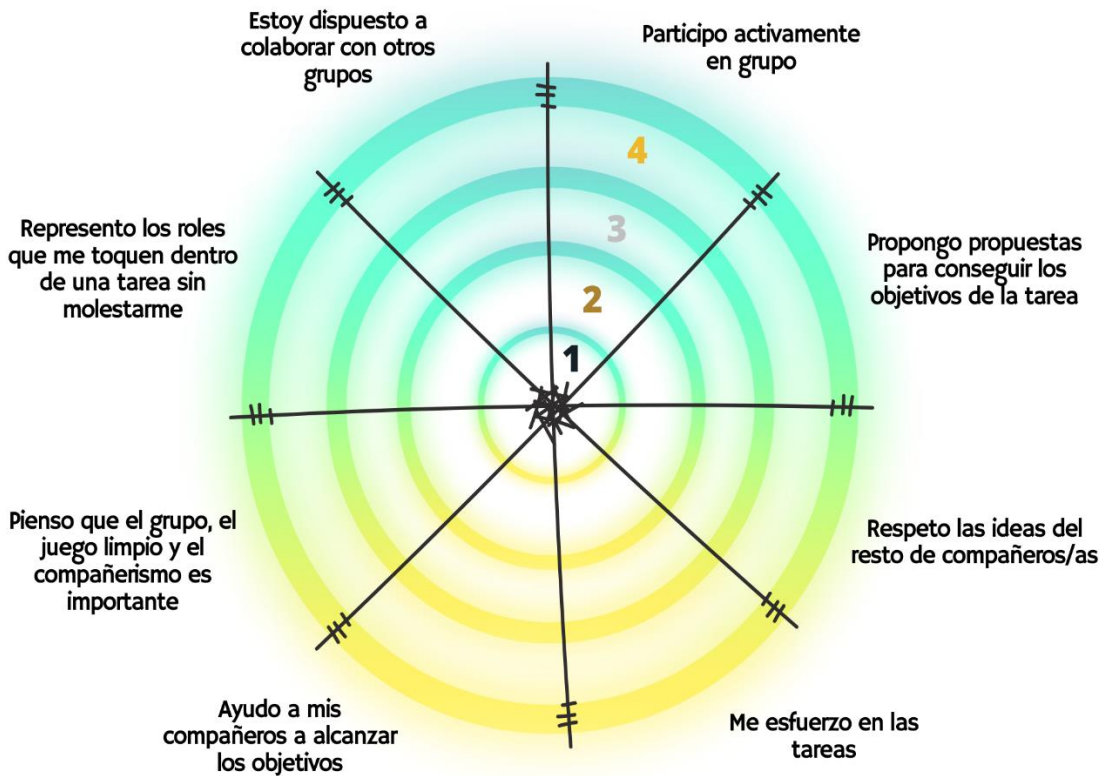


Figura 7. “Diana de trabajo cooperativo”. Fuente: De elaboración propia.



6. Conclusiones

La posibilidad de desarrollar la temática de la Educación Física Emocional con la ayuda de las TIC surge pensando en la implementación futura de la misma. Hoy en día se está observando una evolución importante en ambos conceptos y la Educación Física presenta unas características muy especiales que pueden ayudar a mejorar las competencias emocionales con la ayuda de las nuevas tecnologías.

En los últimos años se está produciendo un aumento significativo de trastornos relacionados con la salud mental. Se está convirtiendo en un problema de la sociedad y urge dotar de herramientas a las personas para gestionar de una forma correcta las emociones. En este sentido, desde el ámbito educativo se debe afrontar una evolución y dar respuesta al problema, ya que es un escenario ideal para crear una base sólida para la mejora de la inteligencia emocional.

En este documento, se plantea y justifica la idoneidad de la Educación Física junto a la aplicación de las TIC para generar experiencias emocionales durante la propuesta de intervención. En base a esto, se tienen en cuenta estudios y aportaciones de diferentes autores que recomiendan aplicar la gamificación y demás propuestas metodológicas que se recogen en el presente documento. El uso de las TIC y la gamificación aumenta significativamente la motivación intrínseca de los discentes, haciéndolos partícipes de la situación de aprendizaje.

Con la implementación de la unidad didáctica planteada, se pretende que el alumnado sea capaz de adquirir una serie de competencias digitales y emocionales que sirvan como herramienta social en un futuro. Queda pendiente poner en práctica esta intervención en un futuro cercano. Además, tiene una evaluación de la misma recogida en la legislación vigente. Aunque está abierta a posibles mejoras que pudieran surgir.

7. Referencias bibliográficas

- Abarca, M. (2003). *La educación emocional en la Educación Primaria: Currículo y Práctica*. (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/42457>
- Alonso, J. I., y Yuste, J. L. (2014). Hacia una educación física emocional a través del juego. *Educatio Siglo XXI*, 1 (31), 11-14. Recuperado de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/39268/1/159421.pdf>



- Aranda, M. G. y Caldera, J. F. (2018). Gamificar el aula como estrategia para fomentar habilidades socioemocionales. *Revista educ@rnos*, 1-26. Recuperado de <https://revistaeducarnos.com/wp-content/uploads/2018/09/articulo-maria-guadalupe.pdf>
- Bach, E. y Darder, P. (2002). *Sedúcete para seducir: vivir y educar las emociones*. Barcelona: Paidós.
- Barnett, M. A. (1987). Empathy and related responses in children. En N. Eisenberg y J. Strayer, *Empathy, and its development* (pp. 146-162). Nueva York: Cambridge University Press.
- Baron, R. A. (1990). Environmentally induced positive affect: its impact on self-efficacy, task performance, negotiation, and conflict. *Journal of applied Social Psychology*, 20 (5), 368-384. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1559-1816.1990.tb00417.x>
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona: Praxis.
- Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de investigación educativa*, 21(1), 7-43. Obtenido de <https://revistas.um.es/rie/article/view/99071/94661>
- Bisquerra, R. (2009). Apuntes para una historia de la educación emocional. En P. Fernández (Ed). *Avances en el estudio de la inteligencia emocional* (pp. 405-412). España Fundación Marcelino Botín. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=403055>
- Bisquerra, R. y Pérez, N. (2012). Educación Emocional: Estrategias para su puesta en práctica. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación en España*, 16, 1-11. Recuperado de <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/502/342>
- Blázquez, D. (2017). *Cómo Evaluar bien Educación Física. El enfoque de la evaluación formativa*. Barcelona: Inde.
- Buckley, P, Doyle, E., y Doyle, S. (2017). Game on! Students' Perceptions of Gamified Learning. *Educational Technology & Society*, 20 (3), 1-10. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/26196115?seq=1#page_scan_tab_contents
- Cabero, J. (2004). La transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las TIC: estrategias educativas. *En formación de la ciudadanía: las TIC y los nuevos problemas*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1448496>
- Camacho, T., Roberts, R., Lazarus, N., Kaplan, G., & y Cohen, R. (1991). Physical Activity and Depression: Evidence from the Alameda County Study. *American Journal of Epidemiology*, 2(134), 220-231.



- Cejudo, J., Losada, L., Pena, M. y Feltrero, R. (2019). Programas aislados: la gamificación como estrategia para promover el aprendizaje social y emocional. *Voces de la educación*, 2, 155-168. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7137242>
- Chamorro, C., Casas, R. y Fernández-Rio, J. (2020). *Retos, proyectos, medio ambiente y nuevas tecnologías en Educación Física. Unidades didácticas creativas Primaria*. España: Inde.
- Coloma, J. (2012). Estilos educativos paternos. En J. M. Quintana (Ed). *Pedagogía familiar* (pp.45-58). Madrid: Narcea.
- Conde, C. (2011). *Efectos de la intervención en el clima tarea sobre la motivación en jóvenes deportistas*. (Tesis doctoral). Huelva: Universidad de Huelva.
- Conde, C., Almagro, B. J. (2013). Estrategias para desarrollar la inteligencia emocional y la motivación en el alumnado de educación física. E-motion. *Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 1, 212-220. Recuperado de <http://www.uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/e-moti-on/article/view/2260/2169>
- Darder, P. (2001). Repensar l'educació des de les emocions. *Perspectiva escolar*, 256, 4-11. Recuperado de <https://www.rosasensat.org/revista/les-emocions-en-leducacio-num-256/>
- Despret, V. (2015). Una interpretación etnopsicológica del secreto. En V. Despret, *Cuerpos, emociones, experimentación y psicología* (págs. 3-4). Madrid: Universidad Internacional a distancia.
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E., y Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a definition. En *Proceedings of the 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts*. Nueva York, NY: ACM. Recuperado de <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-NackeDixon.pdf>
- Díaz, J. (2012). La enseñanza de la Educación Física implementada con TIC. *Educación Física y Deporte*, 31 (2), 1047-1056.
- Escaravajal, J.C. y Martín-Acosta, F. (2019). Análisis bibliográfico de la gamificación en Educación Física. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8 (1), 97-109. Recuperado de https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/21708/2019_224.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Espada, M. (2012). La inteligencia emocional en el área de educación física. *La peonza: Revista de Educación Física para la paz*, 7, 65-69. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3907255>
- Fernández, C. (2017). Neuroeducación en entornos de realidad aumentada. *Unife*, 13 (1), 43-50.
- Fernández-Arias, P., Ordóñez-Olmedo, E., Vergara-Rodríguez, D., y Gómez-Vallecillo, A. I. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Revista prisma social*, 31, 388-409. Recuperado de



<https://bv.unir.net:2210/docview/2465812269/fulltextPDF/466AB9E220714E75PQ/1?accountid=142712>

Fernández-Espínola, C. y Ladrón-de-Guevara, L. (2015). El uso de las TIC en la Educación Física actual. *E-motion. Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 5, 17-30. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/11686/El-uso.pdf?sequence=2>

Fernández-Río, J., Calderón, A., Hortigüela, D., Pérez-Pueyo, Á., y Aznar, M. (2016). Modelos pedagógicos en educación física: consideraciones teórico-prácticas para docentes. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (413), 55-75. Recuperado de <http://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/425>

Fredrickson, B. L. (1998). What good are positive emotions? *Review of General Psychology*, 2 (3), 300-319. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3156001/>

Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotion in positive psychology: The broaden and build theory of positive emotion. *American Psychologist*, 56, 218-226. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11315248/>

Gallegon, F. y Llorens, F. (2015). *Gamificad, insensatos. Actas de la XXI Jornadas de Enseñanza*. Andorra la Vella.

García, I. (2019). ESCAPE ROOM COMO PROPUESTA DE GAMIFICACIÓN EN EDUCACIÓN. Room Scape as a proposal for gamification in education. *Revista Educativa Hekademos*, 27, 71-79. Recuperado de <https://hekademos.com/index.php/hekademos/article/view/17/7>

García, J. A. (2004). *Antropología filosófica. Una introducción a la Filosofía del Hombre*. Navarra: Eunsa.

Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence*. New York: Bantam books.

Gutiérrez, M. Ibáñez, R. (2017). El profesor de Educación Física y la inteligencia emocional. *Revista de Psicología*, 1 (3), 419-424. Recuperado de <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1010/892>

Hassmén, P., Koivula, N., & Uutela, A. (2000). Physical Exercise and Psychological Well-Being: A Population Study in Finland. *Preventive Medicine* (30), 17-25. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Physical-exercise-and-psychological-well-being%3A-a-Hassm%C3%A9n-Koivula/8ff342042fadae822972942df2be0af0b496c985?p2df>

Izquierdo, C. (2000). Comunicación interpersonal y crecimiento emocional en centros educativos: un modelo interpretativo. *Educación*, 26, 127-149. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn26/0211819Xn26p127.pdf>

Kandola, A., Lewis, G., Osborn, D., Stubbs, B., & Hayes, J. (2020). Depressive symptoms and objectively measured physical activity and sedentary behaviour throughout adolescence:

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial

- a prospective cohort study. *Lancet Psychiatry* (7), 262-271. Obtenido de <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2215-0366%2820%2930034-1>
- Lavega, P., Filella, G., Agulló, M. J., & Soldevila, A. y. (2011). Conocer las emociones a través de juegos: Ayuda para los futuros docentes en la toma de decisiones. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(9), 617-640.
- Lavega, P., Planas, A. y Ruiz, P. (2014). Juegos cooperativos e inclusión en Educación Física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 14 (53), 37-51.
- Lee, J. y Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, ¿Why Bother? *Academic Exchange quarterly*.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica de Educación 2/2006 (LOMLOE). Boletín Oficial del Estado, 340, de 3 de mayo.
- Llewellyn, A., Simmonds, M., Owen, C. G., y Woolacot, N. (2021). Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Retos* (40), 404-412.
- Loreto, C. (2004). Deporte es salud. Los beneficios de la actividad física. *Revista de Estadística y Sociedad*, 10(5), 2-20. Obtenido de <http://www.revistaindice.com/numero5/>
- Marczewski, E. (2012). *Gamification: a simple introduction & a bit more*. Kindle edition.
- Marín, I. (2018). *¿Jugamos? Cómo el aprendizaje lúdico puede transformar la educación*. Barcelona: Paidós.
- Marín, I. (2019). ¿Es lo mismo jugar que Ludificar y que gamificar? En E. M. Sebastiani y J. Campos-Rius. (Eds). *Gamificación en educación física. Reflexiones y propuestas para sorprender a tu alumnado* (pp. 19-24). España: Inde.
- Marín, I., e Hierro, E. (2013). *Gamificación: el poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes*. Madrid, España: Empresa Activa.
- Marqués, P. (2012). Didáctica, Innovación, Multimedia. Impacto de las TIC en Educación: Funciones y Limitaciones. *Revista de investigación 3 Ciencias*, 1-15. Recuperado de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Márquez, R., y Garatachea, N. (2012). El papel del ejercicio en personas con depresión. En R. González, & R. Márquez, *Relación entre actividad física y salud mental* (pág. 9). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial

- Marquis, J. (2013). 5 Easy Steps to Gamifying Higher Education. Recuperado de <http://classroom-aid.com/2013/08/16/5-easy-steps-to-gamifying-highered/> 3/11/2014 (Consultado el 30/04/2019).
- Meza, L., y Moya, M. (2020). TIC y Neuroeducación como recurso de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Rehuso*, 5 (2), 85-96. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7408907>
- Miguel, M. (2006). *Modalidades de enseñanza centrada en el desarrollo de competencias*. Oviedo: Ediciones Universidad de Oviedo.
- Miralles, R., Filella, G., y Lavega, P. (2017). Educación física emocional a través del juego en educación primaria. Ayudando a los maestros a tomar decisiones. *Retos* (31), 88-93. Obtenido de <https://repositori.udl.cat/handle/10459.1/59188>
- Monguillot, M., González, C., Zurtia, C., Almirall, L., y Guitert, M. (2015). Play the Game: gamificación y hábitos saludables en Educación Física. Apunts. *Educación Física*, (119), 71-79. Doi: [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/1\).119.04](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/1).119.04)
- Monroy, A. J. (2010). La enseñanza de la educación física y las nuevas tecnologías. *International Journal of Sports Law & Management*, 10, 17-26.
- Mora, F. (2012). ¿Qué son las emociones? En Bisquerra, R., Punset, E., Mora, F, García, E., López-Cassà, É., Pérez-González, J. C., Lantieri, L., Nambiar, M., Aguilera, P., Segovia, N. y Planells, O. (Eds). *¿Cómo educar las emociones? La inteligencia emocional en la infancia y la adolescencia* (pp. 14-23). Esplugues de Llobregat (Barcelona): Hospital Sant Joan de Déu.
- Moraleda, A. (2015). *JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE UNA EDUCACIÓN EMOCIONAL. DISEÑO DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PSICOPEDAGÓGICA DE EDUCACIÓN EMOCIONAL*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/33062/1/T36368.pdf>
- Nussbaum, M. C. (2003). *Upheavals of thought: the intelligence of emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Orden 17 de marzo, de 2015, *por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía*. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 60, de 27 de marzo de 2015.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, *por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, 25, de 29 de enero de 2015.
- Ordiz, T. (2017). Gamificación: La vuelta al mundo en 80 días. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3 (2), 397-403. <https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.755>



- Organización Mundial de la Salud. (1 de diciembre de 2011). *Carga mundial de trastornos mentales y necesidad que el sector de la salud y el sector social respondan de modo integral y coordinado a escala de país*. Obtenido de https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB130/B130_9-sp.pdf
- Parlebas, P. (1981). *Contribution à un lexique commenté en science de l'action motrice*. París: INSEP.
- Parlebas, P. (1988). *Elementos de sociología del deporte*. Málaga: Unisport.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Pellicer, I. (2018). *Educación Física Emocional. De la teoría a la práctica*. Barcelona: Inde.
- Pellicer, I. (2019). Gamificación, emoción y aprendizaje en Educación Física. En E. M. Sebastiani y J. Campos-Rius. (Eds). *Gamificación en educación física. Reflexiones y propuestas para sorprender a tu alumnado* (pp. 25-30). España: Inde.
- Pérez, V. y Fernández, J. (2005). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación del profesorado de educación física. *REIFOP*, 8 (1), 1-5. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2777601>
- Pintrich, P. R. y Schunk, D. H. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría investigación y aplicaciones*. Madrid: Pearson Education, S. A.
- Posada, F. (Junio de 2017). Gamifica tu aula: experiencia de gamificación TIC para el aula. V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE17), Puerto de la Cruz, Tenerife. Recuperado de <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/6791?show=full>
- Prieto, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Revista Interuniversitaria*, 1 (32), 73-99. Recuperado de <https://bv.unir.net:2210/docview/2518747692?pg-origsite=summon>
- Quintero, L. E. (2017). La gamificación estática versus dinámica: una experiencia de aula a través de una pedagogía lúdica. Educación Física expandida. V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE17), 1– 4. Recuperado de www.competenciamotriz.com
- Ramírez, W., Vinaccia, S. y Suárez, G. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales* (18), 67-75. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/res/n18/n18a08.pdf>
- Rayón, R. (2001). Proyecto Docente de Tecnología Educativa. Universidad de Alcalá.
- Real Academia Española (2021). Diccionario de la lengua española (23ª Ed.). Recuperado de <https://dle.rae.es/emoci%C3%B3n>



- Real, I., Leyva, A. B. y González, M. C. (2015). Impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aprendizaje de los alumnos. *Revista de Investigación Académica sin Frontera*, 21, 1-25. Recuperado de <https://revistainvestigacionacademicasinfrontera.unicon.mx/index.php/RDIASF/article/view/72/70>
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, *por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Boletín Oficial del Estado, 52, de 1 de marzo de 2014.
- Renaud, C. y Wagoner, B. (2011). The Gamification of Learning. *Principal Leadership*, 12 (1), 56-59.
- Revuelta, F. I. y Esnaola, G. A. (2013). *Videojuegos en redes sociales: Perspectivas del edutainment y la pedagogía lúdica en el aula*. Barcelona: Laertes.
- Rodríguez-Hernández, A., De la Cruz-Sánchez, E., Feu, S., & Martínez-Santos, R. (2011). Sedentarismo, obesidad y salud mental en la población española de 4 a 15 años de edad. *Revista Española Salud Pública*, 85(4), 373-382. Obtenido de http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v85n4/06_original5.pdf
- Sáez de Ocáriz, U., Lavega, P., Mateu, M. y Rovira, G (2014). Emociones positivas y educación de la convivencia escolar. Contribución de la expresión motriz cooperativa. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (2), 309-326. España: Universidad de Barcelona, Universidad de Lleida y Universidad de Girona. Recuperado de <https://revistas.um.es/rie/article/view/183911/163191>
- Salovey, P. y Mayer, J. D. (1990). Emotional Intelligence. *Imagination, cognition, and personality*, 9 (3), 185-211.
- Sebastiani, E, Campos-Rius, J. Bueno, D., Marín, I., Canaleta, X., García, D. y Salcedo, S. (2019). Gamificación en Educación Física. Reflexiones y propuestas para sorprender al alumnado. Barcelona: Editorial INDE.
- Sigalés, C. (2004). Formación Universitaria y TIC: nuevos usos y roles. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1 (1), 1-6. Recuperado de <https://rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/download/v1n1-sigales/226-1148-2-PB.pdf>
- Solomon, R. C. (2006). True to our feelings: what our emotions are really telling us. New York: Oxford University Press.
- Tapia, H. (2021). *Integración de las TIC en la formación inicial de profesores. Reflexiones y experiencias*. Editorial Universidad de la Serena: Chile.
- Torres, M. F. (2015). Inclusión de las TIC en el área de la Educación Física (3.er ciclo de Educación Primaria). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 1, 84-89. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6159636>



- Twenge, J. M. (2017). *iGen: Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy, and completely unprepared for adulthood – and what that means for the rest of us*. Nueva York: Atria Books.
- Jonathan Haidt y Greg Lukianoff. La transformación de la mente moderna (Posición en Kindle6301-6303). Grupo Planeta. Edición de Kindle.
- Vallés, A. (2000). *La inteligencia emocional de los hijos. Como desarrollarla*. Madrid: Eos.
- Vallés, A. (2008). *La inteligencia emocional de los padres y de los hijos*. Madrid: Pirámide.
- Vargas, D. (2015). Las TIC en la educación. *Plumilla educativa*, 16 (2), 62-79. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920245>
- Vecina, M. L. (2006). Emociones positivas – Positive Emotions. *Papeles del Psicólogo*, 27 (1), 9-17. Madrid: Universidad Complutense. Recuperado de <http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1280.pdf>
- Victoria, C. (2020). Herramientas TIC para la gamificación en Educación Física. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (71), 67-84. Recuperado de <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.71.1453>
- Villar, A. (2018). Ocio y turismo millennial: el fenómeno de las salas de escape. *Cuadernos de Turismo*, 41, 615-636.
- Viteri, F. (2011). *EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA: Visión filosófica de la tecnología hasta llegar a su humanización por medio de la educación*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Vivas, M., Gallegos, D. y González, B. (2007). *Educar las emociones*. Venezuela: Producciones Editoriales C. A. Recuperado de <http://eoepsabi.educa.aragon.es/descargas/H Recursos/h 3 Educacion Emocional/h 3.1.Documentos basicos/10.Educar las emociones.pdf>
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa*. México: Pearson Educación.

8. Anexos

A continuación, se adjuntan unas cartas gamificadas de elaboración propia que se desbloquean a lo largo de las sesiones de la unidad didáctica planteada.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial



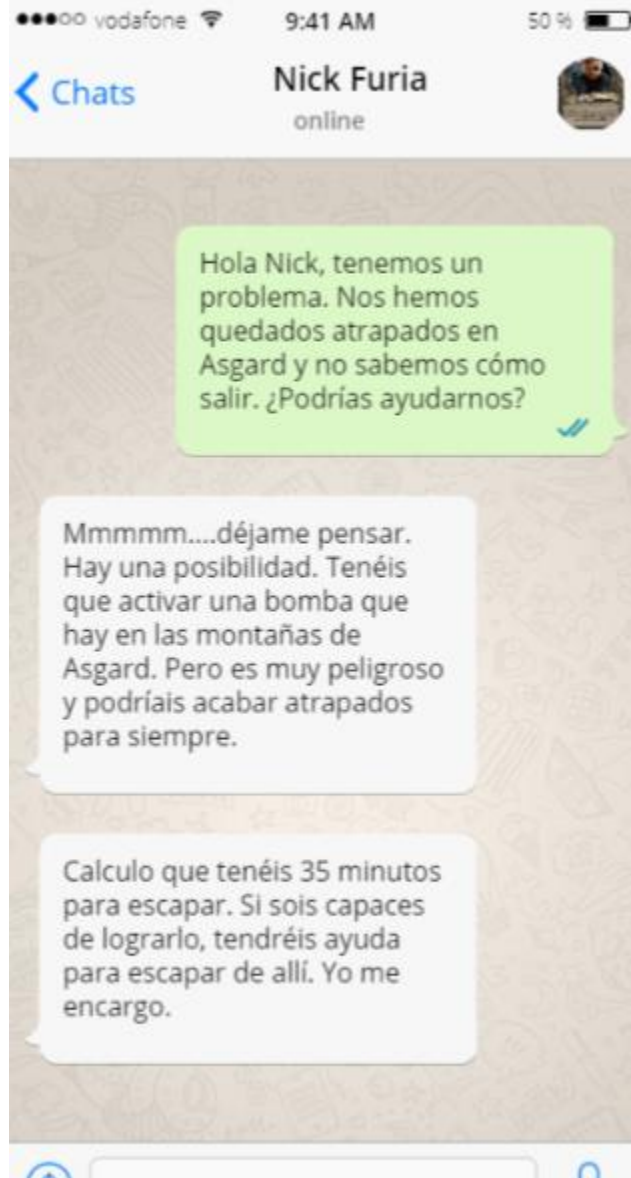
Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial





Contenidos del Diseño Curricular del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana con base en los criterios del Pensamiento Computacional

Polanco-Padron, Norailith

Correo electrónico: norailithp@gmail.com

Directora: Dra. Mariana Fernández-Reina

UNIVERSIDAD: Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago (LU-COL)

CARRERA: Doctorado en Ciencias de la Educación

TITULACIÓN OBTENIDA: Doctora en Ciencias de la Educación

AÑO DE DEFENSA: diciembre de 2022

Resumen

La investigación tuvo como objetivo analizar la correspondencia entre los contenidos del Diseño Curricular del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana, con base en los criterios que definen el pensamiento computacional, sustentada en los soportes teóricos de Wing (2006), ISTE y CSTA (2011), Computing At School (2015), Zapata (2019), Adell y col. (2019), entre otros. La investigación fue analítica con diseño documental, transeccional y unieventual, sustentada por el método holopráxico. La unidad de estudio estuvo constituida por 967 contenidos del Diseño Curricular del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007) integrados en cuatro Áreas de aprendizaje: Lenguaje, Comunicación y Cultura; Ciencias Sociales, Ciudadanía e Identidad; Ciencias Naturales y Sociedad; Educación Física, Deportes y Recreación, que fueron organizados de Primero a Sexto grado. Se construyó una matriz de análisis para determinar la correspondencia entre los contenidos y los criterios de análisis: descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción, diseño de algoritmos y razonamiento lógico, dicho instrumento fue validado por tres expertos. Se aplicó la técnica de análisis de contenidos con la construcción de un baremo para categorizar los resultados, se determinó un 46,23% de contenidos con presencia de pensamiento computacional. Las conclusiones confirman una



correspondencia mediana entre la ausencia-presencia de los criterios analizados. Finalmente, se recomienda replicar el estudio en investigaciones posteriores que aborden el evento para Educación Secundaria y Media Técnica, a fin que un estudiante que no haya sido sometido a entrenamiento del pensamiento computacional no sea excluido del proceso.

Palabras clave: Pensamiento Computacional, Diseño Curricular, Contenidos, Educación Primaria.

Abstract

The objective of the research was to analyze the correspondence between the contents of the Bolivarian Elementary Education Curricula, based on the criteria that define computational thinking, based on theoretical supports such as Wing (2006), ISTE y CSTA (2011), Computing at School (2015), Zapata (2019), Adell y col. (2019), among others. The research was analytical with a documentary, transactional and uneventual design, supported by the holopractic method. The study unit consisted of 967 contents of the Bolivarian Elementary Education Curricula (2007) integrated into four Learning Areas: Language, Communication & Culture; Social Sciences, Citizenship & Identity; Natural Sciences & Society; Physical Education, Sports & Recreation, that were organized from First to Sixth grade. A Matrix analyzes was built to determine the correspondence between those contents and the analysis criteria extracted from the event: decomposition, pattern recognition, abstraction, algorithm design and logical reasoning, this instrument was validated by three experts. It was applying the content analysis technique, with the construction of a scale to categorize the results, 46.23% of content with the presence of computational thinking was determined. The conclusions confirm a medium correspondence between the absence-presence of the analyzed criteria. Finally, it is recommended to replicate this research in subsequent investigations that involved the event for Secondary and Technical Education, so that a student who has not undergone computational thinking training is not excluded from the process.

Keywords: Computational Thinking, Curricula, Contents, Elementary Education.

Introducción

A raíz de los continuos avances tecnológicos y la organización de la sociedad, las exigencias en el contexto requieren que las nuevas generaciones cuenten con habilidades esenciales para la interacción a través de las plataformas digitales, intercambio de conocimiento entre pares y desarrollo de un espíritu crítico ante la información obtenida del medio. En virtud de ello, la tendencia educativa mundial ha apostado por activar reformas de alfabetización digital de los estudiantes, las cuales han sido establecidas dentro de Educación Primaria, donde se toman en consideración destrezas y saberes clave como pueden ser la lectura, escritura, habilidades matemáticas, creatividad, lógica, entre otras competencias; con especial ahínco en los procesos



cognitivos que ofrezcan al individuo una mejora en su habilidad mental para la resolución de problemas (Mantilla y Negre, 2021).

Parte del proceso de alfabetización digital ha involucrado la formación de competencias STEM (*Science, Technology, Engineering & Mathematics*) mediante las cuales se propone sistematizar experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes la adquisición de conocimientos y destrezas inclinadas hacia el pensamiento ingenieril, artístico y científico para la resolución de casos, donde, a su vez, se incluye el término “pensamiento computacional”. Este pensamiento se ha venido incorporando progresivamente en los currículos obligatorios de diversas naciones (Adell, Llopis, Esteve y Valdeolivas, 2019), principalmente dentro de la etapa primaria (Roig y Moreno, 2020); dado que, hoy por hoy, se concibe al pensamiento computacional como una competencia nuclear para la ciudadanía actual (Laakso, Korhonen y Hakkarainen, 2021; Su y Yang, 2023) y estrategia clave en Educación Primaria con el propósito de dirigir actividades en sus diseños instruccionales (Zapata, 2019).

Sin embargo, el panorama actual en Venezuela revela una problemática general en Educación Primaria, puesto que la calidad educativa se ha visto comprometida a causa de múltiples factores de carácter interno y externo. Al respecto, estudios recientes presagian bajo rendimiento académico de los estudiantes de Primaria, dadas las actuales condiciones del contexto socioeducativo entre las que se destaca: falta de pruebas estandarizadas para la medición de aprendizajes (Medina, 2021), déficit del servicio docente debido a los sistemas de promoción y ascenso del profesorado (Equilibrium Cende, 2020), altas tasas de rezago educativo (Universidad Católica Andrés Bello, 2020), desfavorables condiciones de infraestructura y/o materiales para el aprendizaje, así como las notorias deficiencias pedagógicas del subsistema han generado problemas de atención o concentración en un alto índice de estudiantes (Civillis, 2018).

A esta problemática se añade que, desde el año 2014 Venezuela no ha participado en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), y en los últimos informes de PISA el país se ubicó en la posición 173 en calidad educativa (Marvez, 2018), con bajo desempeño estudiantil en el área de lectoescritura, ciencias y matemáticas, lo que compromete (entre otros aspectos) a la adquisición de conocimientos en el área de informática y el desarrollo de las competencias digitales en el estudiante de Primaria, motivo por el cual se perciben debilidades en el Sistema Educativo Bolivariano.



Concretamente, las directrices curriculares para la Educación Primaria en Venezuela corresponden con el Diseño Curricular Nacional establecido por el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE, 2007). A este respecto, la estructura del Diseño Curricular del Subsistema de Primaria Bolivariana comprende 967 contenidos integrados en cuatro Áreas de aprendizaje: Lenguaje y Comunicación; Matemática y Ciencias Naturales; Ciencias Sociales; Educación Física, para todos los grados académicos (Primero a Sexto).

No obstante, en función con las tendencias de incorporación del pensamiento computacional a los currículos escolares, se amerita determinar en qué medida se corresponden los contenidos oficiales de Primaria Bolivariana en función de los componentes que identifican a un pensador computacional, figurados en este caso como criterios para la medición de correspondencias entre la variable y la unidad de análisis. De esta forma, el objetivo fue analizar los contenidos del Diseño Curricular de Primaria Bolivariana, con base en los criterios que definen el pensamiento computacional y así responder a la pregunta de investigación: ¿En qué medida se corresponden los contenidos del Diseño Curricular del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana, con base en los criterios que definen el pensamiento computacional?

Fundamentación Teórica

Contenidos del Diseño Curricular de Primaria

Según Ithuralde y Dumrauf (2022), el diseño curricular se define como una propuesta político-educativa que a su vez representa una síntesis de elementos de índole cultural, conformado por distintos criterios entre gerentes de la educación. Por su parte, expresa González (2018) que el currículo escolar en Educación Primaria integra determinados contenidos según la demanda de la realidad vivencial de los estudiantes, por lo tanto, pretende tratar destrezas, capacidades y actitudes dentro de una selección de temáticas relacionadas con el desarrollo de dichas competencias en los estudiantes.

En correspondencia con estos planteamientos, para Suárez (2021) la Educación Primaria en Venezuela está basada en el Currículo del Subsistema de Educación Básica Nivel Primaria de 2007, el cual se concibe como un temario organizado con criterio del docente y relacionado con las necesidades sociales que dirigen la práctica pedagógica en el aula. Para efectos del estudio, el diseño curricular de Primaria se conceptualiza como un documento rector que es propuesto por la máxima autoridad en materia educativa de un país, cuya estructura está comprendida por



las bases teóricas que permiten orientar los contenidos, ejes y áreas que sustentarán la praxis docente en la etapa de Primaria, en concordancia con las necesidades actuales que se presenten en el contexto.

Pensamiento Computacional

La definición formal de pensamiento computacional fue introducida por vez primera por Wing en 2006, quien formula que se trata de una forma de pensar que no es exclusiva de los programadores ni científicos en computación, sino que conforma un grupo de habilidades útiles para todas las personas. Para Wing (2006) consiste en la resolución de problemas y comprensión de la conducta humana haciendo uso de conceptos fundamentales de la ciencia informática. Por lo tanto, para el abordaje del pensamiento computacional es pertinente tener en cuenta que es posible pensar en términos de la lógica que aplican las computadoras para procesar datos.

Desde esa perspectiva, según con lo indicado por Maris (2019) el pensamiento computacional es un tipo de pensamiento analítico que puede ser desarrollado y aplicado en distintas disciplinas. En efecto, se asume como un conjunto de actividades mentales con amplio potencial para los diseños educativos, ya que proveen un marco de trabajo orientado al desarrollo cognitivo del estudiante desde sus primeras etapas (Zapata, 2019). Para el presente trabajo, se asume que el pensamiento computacional está asociado con el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales para cualquier esfera de vida, definido como un enfoque de pensamiento humano inclinado principalmente hacia el manejo de problemas a través del empleo de técnicas computacionales por parte de quien piensa.

De este modo, mediante el entrenamiento consciente del pensamiento computacional es posible condicionar al individuo a la adopción de modelos mentales flexibles y dedicados al desarrollo de soluciones que efectivamente solventen situaciones reales para sí mismo y su comunidad; e implica una serie de subprocesos mentales vinculados con determinadas acciones inherentes a la lógica computacional, los cuales conforman los pilares o elementos del pensamiento computacional. Este pensamiento se compone de cinco partes que incluyen la descomposición, reconocimiento de patrones (generalización), abstracción, diseño de algoritmos y razonamiento lógico, los cuales conforman los criterios de análisis de este estudio. Seguidamente, se describen en el cuadro 1 los elementos por los que se considera cuándo un individuo aplica pensamiento computacional

Cuadro 1. Elementos del pensamiento computacional.



Elemento	Descripción
Descomposición	Desglosar un problema complejo o sistema en partes más pequeñas y manejables. Habilidad determinante para crear algoritmos y secuencias (Computer Science Education Research Group, s.f.).
Reconocimiento de patrones	Detectar similitudes o regularidades dentro de los problemas presentados. Las personas suelen encontrar patrones entre los subproblemas que fueron definidos en el proceso, es decir, los patrones se representan como características compartidas entre subproblemas menos complejos, por cuanto resultan más fáciles de resolver cuando existen patrones comunes. (Bordignon y Iglesias, 2020).
Abstracción	Habilidad humana para centrarse exclusivamente en la información importante e ignorar los diseños irrelevantes de los detalles y de esta manera reducir la complejidad de un asunto (Computer Science Education Research Group, s.f.).
Diseño de algoritmos	Desarrollar una solución paso a paso para abordar un problema, o identificar las reglas a seguir para resolver algo. El pensamiento algorítmico es útil para disponer de soluciones efectivas ante problemas sin necesidad de volver a elaborar cálculos o estimaciones (Computer Science Education Research Group, s.f.).
Razonamiento lógico	Proceso mental realizado durante la evaluación o testeo de un todo. Una persona aplica lógica del pensamiento cuando es capaz de verificar resultados obtenidos durante el proceso de desarrollo de soluciones, por cuanto, se realiza un abordaje metacognitivo (Bordignon y Iglesias, 2020).

Fuente: Elaboración propia, basado en Computer Science Education Research Group (s.f.), Bordignon y Iglesias (2020).

A partir de lo descrito en el cuadro 1 se puntualiza que el pensamiento computacional tiene lugar desde las actividades mentales que se lleven a cabo por cada persona, ya que, sin la aplicación de herramientas mentales no es posible consolidar los aprendizajes. Lo antedicho tiene lugar desde la óptica individual por la que se percibe el mundo y sus eventualidades, por lo tanto, los elementos que conforman el pensamiento computacional guardan vínculo con las técnicas efectivas para la programación mental, así como con los hábitos y entrenamientos del músculo cerebral, sin distinciones entre edad o nivel de alfabetización digital que tenga el aprendiz.

Materiales y Métodos

El objetivo que orientó el proceso de investigación fue analizar los contenidos del Diseño Curricular de Educación Primaria Bolivariana con base en los criterios que definen el pensamiento computacional, a través de una revisión exhaustiva de los contenidos didácticos en



todas las áreas de aprendizaje de primero a sexto grado de educación básica para identificar los parámetros de presencia-ausencia de la variable objeto de estudio. En relación con la fundamentación teórica, se efectuó la revisión de literatura científica 2018-2020, para ampliar la comprensión del constructo pensamiento computacional y sus subprocesos mentales inherentes. El tipo de investigación fue analítica, porque partió desde un procedimiento lógico, reflexivo, cognitivo que implica abstraer pautas y relaciones internas del evento para la aplicación de un criterio de análisis y construcción de conclusiones con carácter crítico (Hurtado, 2010).

Se aplicó la técnica de análisis cuantitativo que, según Jiménez (2020), es un enfoque que busca recoger, procesar y analizar datos numéricos respecto a variables previamente determinadas. Por su parte, el diseño utilizado fue documental, en el cual el investigador inicia la búsqueda, recolección, análisis, crítica e interpretación de los datos obtenidos por otros investigadores y registrados en fuentes documentales tanto impresas, digitales o audiovisuales (Arias, 2016).

Respecto a la muestra fue de tipo teórica (Aliaga y Luna, 2020) puesto que se utilizaron los contenidos registrados en el texto curricular; de igual modo, para la investigación no fue requerido establecer muestreo ya que la población tuvo un único miembro y la unidad de estudio estuvo definida por la variable (Hurtado, 2010). El procedimiento de investigación buscó categorizar los indicios y sinergias que componen el criterio a analizar, por lo tanto, se desglosaron las definiciones concernientes con los componentes del pensamiento computacional desde la bibliografía para así extraer los indicios por los cuales se manifiesta cada dimensión, lo que puede observarse en el cuadro 2.

Cuadro 2. Resultados de las categorías.

Categoría	Resultado	Unidad de Análisis
Descomposición (De)	<ul style="list-style-type: none"> -Modula: el niño rompe en partes pequeñas y manejables un asunto. -Identifica E/S: el niño reconoce entradas y salidas de un proceso o asunto. -Piensa en componentes: el niño reconoce los elementos o partes que componen un todo. 	Bordignon y Iglesias (2020), Codelearn (2020), Computer Science Education
Reconocimiento de Patrones (RP)	<ul style="list-style-type: none"> -Halla similitudes: el niño detecta patrones semejantes en un contenido. -Clasifica: el niño aplica clasificación o seriación. -Reutiliza datos: el niño utiliza aprendizajes previos para solventar algo, el niño predice. 	



Abstracción (Ab)	-Extrae ideas principales: el niño elimina datos irrelevantes y se concentra en la idea primaria. -Representa con formas /símbolos: el niño usa recursos varios para representar sus ideas. -Modela / Simula: el niño simula datos basados en la realidad.	Research Group (s.f.), Zapata (2019)
Diseño de algoritmos (DA)	-Hace secuencias: el niño realiza instrucciones o procedimientos paso a paso. -Depura / Prueba: el niño corrige y comprueba cosas. -Formula soluciones: el niño resuelve asuntos.	
Razonamiento lógico (RL)	-Cuestiona: el niño hace preguntas, se interesa por el entorno y el acontecer. -Explica cosas: el niño es capaz de dar sentido a un planteamiento. -Emite juicios: el niño evalúa algún asunto.	

Fuente: Elaboración propia (2023).

Los aspectos derivados desde las categorías implicaron los indicios mediante los cuales se hace posible medir los componentes del evento con respecto a la unidad de estudio. Los resultados permitieron diseñar un instrumento para el registro de la presencia o ausencia del pensamiento computacional, respecto a cada uno de los temas que componen los contenidos inherentes a las cuatro áreas de aprendizaje.

Para la recolección de información fue diseñada una matriz de análisis, la cual es un instrumento basado en la observación de las unidades de estudio, donde los indicios son detectados por el investigador (Hurtado, 2010). A continuación, en el cuadro 3 se presenta un fragmento de la matriz de análisis resultante.

Cuadro 3. Matriz de análisis por Contenidos del Diseño Curricular del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007).

Componente:	De		RP		Ab		DA		RL						
	Modula	Identifica E/S	Piensa en componentes	Halla similitudes	Clasifica	Reutiliza datos	Extrae ideas primarias	Representa /símbolos	Modela / Simula	Hace secuencias	Depura / Prueba	Formula soluciones	Cuestiona	Explica cosas	Emite juicios
Reconocimiento de los elementos del discurso.															



Identificación y reproducción de juegos de palabras.																								
Decodificación de símbolos.																								
Seguimiento de instrucciones orales.																								
Descripción de elementos del ambiente natural y cultural.																								
Argumentación de preguntas y respuestas sencillas.																								
Señalamiento de manifestaciones literarias.																								
Lectura de imágenes y construcción escrita de significados.																								
Anticipación del contexto a partir de imágenes.																								
Secuencia cronológica de la narración de hechos.																								
Construcción de significados sobre el comportamiento de las personas.																								
Producción de textos sencillos y dibujo desde lecturas.																								
Narración de hechos sobresalientes de la comunidad.																								
Decodificación de símbolos y códigos lingüísticos.																								
Construcción de cuentos, poesías, canciones venezolanas.																								
Elaboración de dibujos secuenciados (noción de tiempo y espacio).																								
Diferenciación de la escritura.																								
Establecimiento de correspondencia entre fonema y grafema.																								
Desarrollo de la lectura y escritura de textos sencillos.																								
Diferenciación entre texto escrito, dibujo, número y letra.																								

Fuente: Elaboración propia (2023).

La matriz fue elaborada en formato *Microsoft Excel* desde la cual se organizaron los 967 contenidos establecidos en el Diseño Curricular, en torno a las Áreas de aprendizaje por año académico. Para la confección de la matriz fueron segregados los contenidos curriculares según año académico y Área de aprendizaje donde se incorporaron, además, las dimensiones del evento de estudio que aluden a las habilidades de un pensador computacional: descomposición (De), reconocimiento de patrones (RP), abstracción (Ab), diseño de algoritmos (DA) y razonamiento lógico (RL), acompañadas por los indicios resultantes del contenido previamente analizado desde las categorías. En cuanto a la técnica de revisión documental se establece el



análisis cuantitativo, para lo cual se procesaron los datos según la estadística descriptiva, por lo tanto, los datos recopilados se organizaron en tablas para sintetizar la información recabada y facilitar la estimación de relaciones propias que fundamentaron el análisis de los contenidos curriculares.

En las columnas situadas a la izquierda del instrumento mostrado en el cuadro 3 se observan los contenidos para el grado y Área de aprendizaje previamente referidos, mientras que, en las columnas consecutivas se muestran las dimensiones de la variable con los indicios o manifestaciones extraídas de la bibliografía consultada. El procedimiento implicado en el tratamiento de la matriz se reduce a la ubicación de dos opciones (0, para indicar la ausencia del indicador y 1 para presencia). Cabe destacar que en el cuadro 3 se exhibe solo un Área de aprendizaje de Primer grado, no obstante, el instrumento contempló la totalidad de las áreas para todos los grados del Subsistema de Primaria Bolivariana, por lo que se cotejaron 967 contenidos en función de cinco dimensiones del pensamiento computacional, cada una de las cuales determinada por tres indicadores. Asimismo, los datos aportados por la matriz fueron representados en una escala de 0 a 100, con referencia en el baremo de interpretación que se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Categorías de interpretación de la matriz de análisis.

Categoría	Interpretación
0 a 33,9	Baja correspondencia
34 a 67,9	Mediana correspondencia
68 a 100	Alta correspondencia

Fuente: Elaboración propia (2023).

Resultados

Con el propósito de analizar la correspondencia entre los contenidos del Diseño Curricular de Primaria con base en el pensamiento computacional, fueron cotejados los criterios que definen la variable frente a los contenidos didácticos de Primaria Bolivariana. El análisis del pensamiento computacional en los contenidos atendió a las categorías formuladas, los datos se expresaron en una escala de medición ordinal para tener una



apreciación general respecto a la presencia-ausencia de los criterios de análisis dentro del texto curricular, por lo que se utilizó la mediana como medida de tendencia central en la valoración de los datos, consecutivamente, para abordar el análisis se tabularon los datos extraídos del instrumento. En las tablas 2, 3, 4, 5 y 6 se muestran los resultados del análisis por dimensiones.

Tabla 2. Análisis de la dimensión: Descomposición.

Grado	Áreas de aprendizaje								Total cont.	Total %
	Lenguaje		Matemática		Cs. Sociales		Educación Física			
	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%		
1°	59	29,38%	36	62,96%	33	23,23%	25	24%	153	35,08%
2°	65	36,41%	51	68,63%	38	23,68%	28	26,19%	182	41,21%
3°	66	36,87%	45	68,15%	42	23,81%	31	20,34%	184	38,77%
4°	48	36,11%	47	69,50%	46	8,70%	30	3,33%	171	32,16%
5°	51	39,87%	41	73,17%	31	15,05%	27	11,11%	150	38,67%
6°	36	40,74%	40	74,17%	21	17,46%	30	11,11%	127	40,42%
Total									967	Promedio: 37,68%
% Total correspondencia:										15,20%

Fuente: Elaboración propia (2023).

En Primer grado se totalizaron 153 contenidos relativos a las Áreas de aprendizaje del Diseño Curricular Bolivariano, de los cuales hay un 35,08% de correspondencia entre los contenidos y los indicios que permiten manifestar dicha dimensión. En cuanto al Segundo grado, resultó ser el nivel de Primaria con mayor porcentaje de presencia para aplicar descomposición con un 41,21%; en orden consecuente el Tercer, Cuarto y Quinto grado se ubicaron en 38,77%, 32,16 y 38,67% respectivamente; mientras que el Sexto grado totalizó 40,42% de presencia.



Tabla 3. Análisis de la dimensión: Reconocimiento de patrones.

Grado	Áreas de aprendizaje								Total cont.	Total %
	Lenguaje		Matemática		Cs. Sociales		Educación Física			
	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%		
1°	59	55,93%	36	88,89%	33	40,40%	25	56%	153	60,35%
2°	65	66,15%	51	87,58%	38	47,37%	28	55,95%	182	66,67%
3°	66	66,67%	45	77,78%	42	31,75%	31	52,69%	184	59,06%
4°	48	54,86%	47	76,60%	46	18,12%	30	58,89%	171	51,66%
5°	51	56,21%	41	82,11%	31	24,73%	27	62,96%	150	58%
6°	36	66,67%	40	82,50%	21	34,92%	30	63,33%	127	65,62%
Total									967	Promedio: 60,08%
% Total correspondencia:										24,24%

Fuente: Elaboración propia (2023).

En los contenidos del Primer grado se obtuvo un 60,35% de correspondencia con los indicios. Se observa un incremento en la presencia de la dimensión para Segundo grado con 66,67% de correspondencia entre los indicios y la unidad de análisis, por cuanto se asume que hay mayor propensión a que los estudiantes del Segundo grado apliquen generalización en diversos momentos del curso escolar. En lo concerniente con los grados sucesivos, se obtuvo un 59,06% para Tercero; 51,66% para Cuarto; 58% de presencia en Quinto y 65,62% de contenidos de Sexto donde se aplica la dimensión.

Se visualizó que el porcentaje de coincidencias tiende hacia el área de Matemáticas y Ciencias Naturales, de acuerdo con los indicios de reutilizar información y hacer clasificación o seriación desde un conjunto de datos, lo que está vinculado con el temario de matemáticas para solventar problemas prácticos o experimentar en el campo de las ciencias formales.



Tabla 4. Análisis de la dimensión: Abstracción.

Grado	Áreas de aprendizaje								Total cont.	Total %
	Lenguaje		Matemática		Cs. Sociales		Educación Física			
	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%		
1°	59	62,15 %	36	72,22%	33	49,49%	25	40%	153	60,35%
2°	65	60%	51	73,20%	38	52,63%	28	47,62 %	182	60,26%
3°	66	64,14 %	45	70,07%	42	53,97%	31	49,46 %	184	61,78%
4°	48	63,89 %	47	73,76%	46	36,96%	30	56,67 %	171	58,09%
5°	51	58,82 %	41	77,24%	31	41,94%	27	58,02 %	150	60,22%
6°	36	61,11 %	40	77,50%	21	44,44%	30	58,89 %	127	62,99%
Total									967	Promedio 60,53%
% Total correspondencia:										24,42%

Fuente: Elaboración propia (2023).

Los resultados mostraron que, en los 153 contenidos del Primer grado hubo 60,35% de correspondencia frente a los indicios que permiten manifestar la dimensión. Por su parte, para el Segundo grado el porcentaje obtenido para la abstracción es de 60,26% y dichas cifras se mantuvieron equivalentes para el Tercer grado (con 61,78%), Quinto (60,22%) y Sexto (60,53%), siendo el Cuarto grado el nivel académico con menor cantidad de contenidos con presencia de la dimensión.

En resumen, el promedio de presencia para abstracción fue de 60,53% para todos los grados y se posicionó como la dimensión con mayor presencia en el Diseño Curricular Bolivariano del Subsistema. De esta manera, se reflejó que una cantidad significativa de contenidos permite al estudiante de básica extraer ideas primarias a partir de una base conceptual, al ignorar detalles irrelevantes durante el abordaje de los contenidos. Este indicio estuvo presente equivalentemente en las cuatro Áreas de aprendizaje del documento curricular; mientras que,



por el contrario, la presencia del indicio de simulación que forma parte del proceso mental de abstracción estuvo escasamente presente dentro de la unidad de análisis.

Tabla 5. Análisis de la dimensión: Diseño de algoritmos.

Grado	Áreas de aprendizaje								Total cont.	Total %
	Lenguaje		Matemática		Cs. Sociales		Educación Física			
	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%		
1°	59	24,86 %	36	50,93%	33	4,04%	25	29,33 %	153	27,23%
2°	65	26,67 %	51	54,90%	38	7,89%	28	29,76 %	182	31,14%
3°	66	30,30 %	45	57,04%	42	8,73%	31	34,41 %	184	32,61%
4°	48	30,56 %	47	57,45%	46	2,17%	30	34,44 %	171	30,99%
5°	51	37,91 %	41	60,98%	31	2,15%	27	37,04 %	150	36,67%
6°	36	36,11 %	40	62,50%	21	0%	30	37,78 %	127	38,85%
Total									967	Promedio 32,64%
% Total correspondencia:										13,17%

Fuente: Elaboración propia (2023).

En el Primer grado se totalizaron 153 contenidos relativos a las Áreas de aprendizaje del Diseño Curricular, de los cuales hubo 27,23% de correspondencia entre los contenidos y los indicios de la dimensión. En el caso del Segundo grado hubo 31,14% de presencia, 32,61% para el Tercer grado, 31% correspondiente con el Cuarto grado, 36,67% para el Quinto grado y 38,85% equivalente al Sexto grado. Al igual como se percibió en los análisis precedentes, el diseño de algoritmos se encuentra presente con mayor regularidad en los contenidos de Matemáticas y Ciencias Naturales al precisar que el estudiante siga instrucciones y aplique pensamiento algorítmico para estructurar soluciones paso a paso.

Asimismo, frente a la baja presencia de la dimensión en los contenidos curriculares de Primaria Bolivariana, se impone la necesidad de someter al infante a proponer soluciones frente a los



temas dados y depurar los procesos para detectar y corregir posibles errores en sus producciones. Por su parte, la presencia resultó ser intermedia para Lenguaje y Educación Física; mientras que en Ciencias Sociales la presencia de pensamiento algorítmico fue casi nula en todos los grados académicos.

Tabla 6. Análisis de la dimensión: Razonamiento lógico.

Grado	Áreas de aprendizaje								Total cont.	Total %
	Lenguaje		Matemática		Cs. Sociales		Educación Física			
	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%		
1°	59	45,76%	36	69,44%	33	45,45%	25	49,33%	153	51,85%
2°	65	50,77%	51	69,28%	38	53,51%	28	52,38%	182	56,78%
3°	66	55,05%	45	73,33%	42	50%	31	51,61%	184	57,79%
4°	48	51,39%	47	70,21%	46	42,03%	30	47,78%	171	53,41%
5°	51	52,94%	41	74,80%	31	53,76%	27	50,62%	150	58,67%
6°	36	65,74%	40	75%	21	57,14%	30	55,56%	127	64,83%
Total									967	Promedio 56,95%
% Total correspondencia:										22,97%

Fuente: Elaboración propia (2023).

Finalmente, el análisis de la dimensión razonamiento lógico totalizó 51,85% de correspondencia entre los contenidos de Primer grado y los indicios que permiten manifestar la dimensión. En cuanto al Segundo grado, la presencia en general fue de 56,58%, lo que resultó semejante para el Tercer grado (57,79%), Cuarto grado (53,41%) y Quinto grado (58,67%); mientras tanto, para el caso de Sexto grado la presencia aumentó en comparación con los niveles inferiores y totalizó 64,83% en todas las Áreas de aprendizaje. Como punto coincidente en relación con las dimensiones precedentes,



el área de Matemáticas y Ciencias Naturales resultó ser la de mayor presencia para la aplicación de los indicios del criterio, siendo el componente lógico un aspecto directamente proporcional con los términos aritméticos y procesamiento de datos provenientes de las ciencias exactas.

De esta forma, el razonamiento lógico estuvo medianamente presente en las áreas de Lenguaje y Comunicación, Ciencias Sociales y Educación Física, donde se observó mayoritariamente la presencia del indicio que alude a la capacidad individual para hacer cuestionamientos acerca del mundo externo, ya que en las diferentes áreas del conocimiento implícitas en el diseño curricular se incita a la valoración, disertación y explicación de los temas de estudio. Concretamente, en la tabla 7 puede apreciarse la totalidad de contenidos curriculares y puntos obtenidos por los tres indicios asociados con las cinco dimensiones del pensamiento computacional. Por su parte, se muestra el promedio general de presencia por cada dimensión, así como el porcentaje calculado de presencia por componente del pensamiento computacional en la totalidad de los contenidos curriculares estudiados.

Tabla 7. Criterios totales.

Criterios	Contenidos del currículo	% Promedio	Puntos / Indicio	Interpretación (Alta – Mediana – Baja correspondencia)	% Gral. Presencia
Descomposición	967	37,68%	1093	Mediana	15,20%
Reconocimiento de patrones		60,08%	1743	Mediana	24,24%
Abstracción		60,53%	1756	Mediana	24,42%
Diseño de algoritmos		32,64%	947	Baja	13,17%
Razonamiento lógico		56,95%	1652	Mediana	22,97%
Totales			2901	Mediana	100%



Fuente: Elaboración propia (2023).

Los resultados muestran que cuatro dimensiones se ubicaron en la escala de mediana correspondencia y una se ubicó en baja, lo cual indica que los elementos del pensamiento computacional están parcialmente presentes en los contenidos académicos revisados, por lo tanto, su presencia es intermedia y sugiere la necesidad de incorporar encarecidamente este estilo de pensamiento en las prácticas educativas de Primaria Bolivariana.

Los hallazgos identificaron que el criterio con mayor tendencia fue la abstracción con 1756 puntos de presencia; de manera consecutiva le siguió el reconocimiento de patrones con 1743; mientras que diseño de algoritmos tuvo menor presencia en todo el documento curricular, con 947 puntos. Entretanto, la correspondencia fue intermedia para los criterios de descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y razonamiento lógico, cada una de las cuales se presentó moderadamente entre las Áreas de aprendizaje de manera distribuida entre los grados. Seguidamente, en la tabla 8 se totaliza la correspondencia obtenida.

Tabla 8. Interpretación general de la correspondencia resultante.

Contenidos curriculares	Categoría	N° contenidos	% Gral. Presencia	Interpretación (Alta – Mediana – Baja correspondencia)
967	Presencia	447	46,23%	Mediana
	Ausencia	520	53,77%	Mediana
Total general			49,58%	Mediana correspondencia entre los contenidos y los criterios del pensamiento computacional

Fuente: Elaboración propia (2023).

Sobre la base de los resultados, de los 967 contenidos que componen el Diseño Curricular, se observaron 447 que cuentan con presencia frente a los criterios de análisis expuestos, mientras que 520 no tuvieron suficiente coincidencia de acuerdo con los indicios que caracterizan a un pensador computacional, siendo mayor el porcentaje de



contenidos ausentes, lo que simbolizó un total general de 49,58% de correspondencia entre todos los contenidos curriculares y los criterios analizados.

Discusión

La presencia observada en los contenidos revisados en el currículo de Primaria Bolivariana se ubicó en la categoría de mediana correspondencia, lo que implica que, en la realidad actual de los centros escolares del país, los contenidos medulares que son impartidos durante los procesos de aprendizaje para todas las asignaturas de Primero a Sexto grado no contemplan de manera significativa los criterios que definen el pensamiento computacional. Asimismo, desde un análisis genérico de los datos resultantes se consideran como puntos álgidos la identificación de aquellos contenidos en los cuales la presencia del pensamiento computacional es débil, también, se distinguieron pocos contenidos relacionados con las habilidades digitales, lo que compromete el desarrollo de competencias STEM en los estudiantes de Primaria.

Los resultados sustentan la necesidad de incorporar el pensamiento computacional como eje transversal en los contenidos que rigen la educación obligatoria en el país, ya que puede trabajarse desde las diversas disciplinas (Butler y Leahy, 2021; Hurt *et al.*, 2023). Esto sugiere como importancia general de la investigación, la activación de reformas curriculares para la contextualización de los contenidos, dadas las actuales debilidades que presentan los estudiantes de Primaria respecto a las competencias en matemática y lectoescritura, que junto con las habilidades de resolución de problemas y pensamiento computacional constituyen la alfabetización básica que se espera en la educación primaria (Su y Yang, 2023). De la misma manera, cabe destacar como punto no concluyente del trabajo, la necesidad de estimular la formación del profesorado respecto a los términos del pensamiento computacional, puesto que aún persiste el desconocimiento de este constructo por parte de los docentes de Primaria, el cual puede ser



Conclusiones

Parte de la problemática del Subsistema de Primaria Bolivariana está determinada por el bajo rendimiento académico percibido en los estudiantes, así como por la insuficiencia de planes que articulen una revisión continua de los currículos y la adopción de metodologías pedagógicas vanguardistas que orienten la educación formal; mientras que los currículos obligatorios de otros países han venido incorporando estrategias como el pensamiento computacional, concebido como eje fundamental para fomentar las competencias STEM en Primaria.

En cuanto al objetivo general, los resultados indican una correspondencia mediana entre los criterios y los contenidos curriculares; no obstante, pese a tal presencia, no en todas las Áreas de aprendizaje se percibieron correspondencias equilibradas y constantes, pues no se logró consolidar una presencia significativa de contenidos que, en común, permitan abarcar los distintos niveles de conocimiento inherentes a cada componente del pensamiento computacional.

La matriz de análisis diseñada representa un instrumento útil para el análisis de contenidos académicos; siendo de suma importancia que, ante la dinámica social actual, los gerentes educativos reconozcan las necesidades de actualización curricular y adapten los procesos en las aulas, a fin de promover una praxis educativa centrada en los intereses del presente siglo. Se considera pertinente, además, replicar este estudio y su metodología en otras investigaciones donde se analicen otras etapas educativas, para así determinar la presencia de los elementos que componen el pensamiento computacional en todo el marco de la educación en Venezuela.

Referencias bibliográficas

Aliaga, A.; Luna, J. (2020). La construcción de competencias investigativas del docente de posgrado para lograr el desarrollo social sostenible. *Revista Espacios*. 41 (20). <http://www.revistaespacios.com/a20v41n20/a20v41n20p01.pdf>

Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación*. (7^{ma} edición). Editorial Episteme.

Jiménez, L. (2020). Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. *Convergence Tech Revista Científica*, 4(1), 59-68.



https://www.researchgate.net/profile/LedysJimenez/publication/352750927_IMPACTO_DE_LA_INVESTIGACION_CUANTITATIVA_EN_LA_ACTUALIDAD/links/60d66a7b299bf1ea9ebe5113/IMPACTO-DE-LA-INVESTIGACION-CUANTITATIVA-EN-LA-ACTUALIDAD.pdf

Adell, J.; Llopis, M.; Esteve, F. y Valdeolivas, M. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 171-186. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>

Bordignon, F. y Iglesias, A. (2020). *Introducción al pensamiento computacional*. Educar-UNIPE. <http://biblioteca.clacso.org/Argentina/unipe/20200414101408/introduccion-pensamiento-computacional.pdf>

Butler, D. y Leahy, M. (2021). Developing preservice teachers' understanding of computational thinking: A constructionist approach. *British Journal of Educational Technology*, 52, 1060– 1077. <https://doi.org/10.1111/bjet.13090>

Civilis. (2018). *Reporte nacional sobre el derecho a la educación en Venezuela*. Civilisac.org. <https://www.civilisac.org/emergencia-humanitaria-compleja/reporte-nacional-sobre-el-derecho-a-la-educacion-en-venezuela>

Codelearn. (2020). *¿Qué es el pensamiento computacional?* Codelearn. <https://codelearn.es/beneficios-del-pensamiento-computacional/>

Computer Science Education Research Group (s.f.). *Pensamiento computacional y CS Unplugged*. CSUnplugged.org. <https://www.csunplugged.org/es/computational-thinking/#:~:text=Pensamiento%20computacional%20en%20CS%20Unplugged&text=identificar%20los%20detalles%20importantes%20necesarios,y%20luego%20evaluar%20este%20proceso>

Equilibrium Cende. (2020). *En búsqueda del prestigio perdido: Desafíos del personal docente en Venezuela y propuestas para su solución*. Equilibrium Cende. <https://equilibriumcende.com/desafios-docente-venezuela/>



González, H. (2018). Modelo de innovación curricular para la planificación sistémica en educación primaria. *UCV-HACER: Revista de Investigación y Cultura*, 7(3), 11-23. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6793561.pdf>

Hurt, T.; Greenwald, E.; Allan, S.; et al. (2023). The computational thinking for science (CT-S) framework: operationalizing CT-S for K–12 science education researchers and educators. *IJ STEM Ed* 10, 1. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00391-7>

Hurtado, J. (2010). *El Proyecto de Investigación*. Ciea Sypal-Quirón Ediciones S.A.

Ithuralde, R. y Dumrauf, A. (2022). Contenidos de Ciencias Naturales en la Educación Primaria en el pasado reciente en Santiago del Estero: un análisis de normativas nacionales y provinciales. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 30(115). <https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002902717>

Laakso, N., Korhonen, T., y Hakkarainen, K. (2021). Developing students' digital competences through collaborative game design. *Computers & Education*, 174.

Mantilla, R. y Negre, F. (2021). Pensamiento computacional, una estrategia educativa en épocas de pandemia. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 89-106. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.10593>

Maris, S. (2019). *Pensamiento computacional: por qué incluirlo en el proceso de aprendizaje*. Net-Learning. <https://www.net-learning.com.ar/blog/herramientas/pensamiento-computacional-por-que-incluirlo-en-el-proceso-de-aprendizaje.html>

Marvez, J. (2018). PISA: Termómetro del fracaso escolar latinoamericano. Venezuela un caso particular. *REVENCYT Revista Ciencias de la Educación*, 28(51), 434-457. <http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/bitstream/handle/654321/3344/art21.pdf?sequence=1&isAllow-ed=y>



Medina, V. (2021). *El sistema educativo venezolano en terapia intensiva*. Debates IESA.

<http://www.debatesiesa.com/el-sistema-educativo-venezolano-en-terapia-intensiva/>

Ministerio del Poder Popular para la Educación. MPPE. (2007). *Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano*. Fundación CENAMEC.

Roig, R. y Moreno, V. (2020). El pensamiento computacional en educación. Análisis bibliométrico y temático. *RED Revista de Educación a Distancia*, 20(63). <http://dx.doi.org/10.6018/red.402621>

Su, J. y Yang, W. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, 4, art. 100122. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100122>

Suárez, G. (2021). Proposiciones epistémicas aplicables a la transversalidad de los contenidos curriculares en la Educación Primaria venezolana. *ROCA: Revista Científico –Educativa de La Provincia Granma*, 17(3), 58-76. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/2465/4784>

Universidad Católica Andrés Bello (2020). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2019-2020: Educación*. UCAB. https://assets.website-files.com/5d14c6a5c4ad42a4e794d0f7/5f0385bb99f3ad48111aed96_Presentación%20%20EN%20COVI%202019-Educacion_compressed.pdf

Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*. 49(3), 33-35. <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>

Zapata, M. (2019). Computational Thinking Unplugged. *Education in the Knowledge Society*, 20(18). https://doi:10.14201/eks2019_20_a18



Formación docente en enseñanza virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa en Buenos Aires, Argentina

Martínez Borda, Miriam Noemí

MindyMB83usa@gmail.com

UNIVERSIDAD: Broward International University (BIU)

CARRERA: Máster en Ciencias de la Educación Virtual

TITULACIÓN OBTENIDA: Magister en Ciencias de la Educación Virtual

AÑO DE DEFENSA: 2023

Resumen

En esta investigación se describe la influencia de la formación docente en la educación virtual para el desarrollo de habilidades comunicativas en la lengua inglesa en el nivel básico de educación argentino. Para ello se aplicó un diseño cuantitativo, descriptivo y transversal en una muestra de 12 docentes de inglés que trabajan en el nivel educativo primario básico de un colegio privado bilingüe del Partido de Tigre, Buenos Aires, Argentina, quienes no brindarán datos probabilísticos, pero cuyos resultados estadísticos aseguran la representatividad de las características esenciales de un mayor número de docentes de la misma área educativa, el mismo punto geográfico, y el mismo punto en tiempo. Se utilizó como instrumento la encuesta para obtener respuestas sobre la incapacidad de los docentes de inglés de llevar la enseñanza de la lengua inglesa a distintos entornos educacionales virtuales que reflejasen situaciones reales de la vida y promuevan las habilidades comunicativas. Los resultados evidencian que existe una correlación entre la formación docente, la educación virtual y el desarrollo de las habilidades comunicativas en inglés. Por lo tanto, se concluye que se debe formar



docentes que no teman o descarten la educación virtual para generar procesos formativos significativos y contextualizados que desarrollen habilidades comunicativas de la lengua inglesa.

Palabras clave: Formación docente, educación virtual, Tecnología de Interacción y Comunicación (TIC), Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), habilidades comunicativas.

Abstract

In this investigation, it is described the influence of the teacher training process in virtual education for the development of communicative skills in the English language, within the primary level of the Argentinian education. For this to be accomplished, a quantitative, descriptive, and transversal design was applied in a sample of 12 teachers of English, which work in the primary level of education of a school located in the City of Tigre, Buenos Aires, Argentina. Even though they will not provide probabilistic data, their statistical results will assure the representation of the main characteristics of a larger number of teachers in the same area, geographic point, and time. A survey was used as the instrument to obtain answers about the impossibility of the teachers of English to develop communicative skills in the English language in different virtual education environments, which reflects real life situations. The results showed that there is a correlation between the teacher training process, virtual education, and the development of the communicative skills in English. Due to this, it can be concluded that training teachers of English, that are not afraid or dismissive of the virtual education environments, will create significant and contextualized learning processes to develop the communicative skills of the English language, which is a must.

Texto de la publicación original:

Introducción

La presente investigación se refirió al tema de la formación docente en el desarrollo de procesos virtuales de enseñanza para el fortalecimiento de habilidades comunicativas durante el proceso de aprendizaje de la lengua inglesa en Buenos Aires, Argentina.

Esta investigación se llevó a cabo debido a que Argentina como país parecía sufrir una gran dicotomía entre lo que se consideraba como prácticas docentes de calidad y la realidad de que estas no parecían estar a la par de los cambios metodológicos y tecnológicos necesarios para garantizar un proceso de enseñanza y aprendizaje de una segunda lengua realmente efectivo.



La característica principal de este conflicto fue la incapacidad de los docentes de inglés de llevar la enseñanza de la lengua inglesa a distintos entornos educativos virtuales que reflejasen situaciones reales de la vida, promoviendo así las habilidades comunicativas adquiridas por los alumnos durante todo su proceso formativo.

Para analizar esta problemática fue necesario mencionar sus causas. Una de ellas fue la falta de comprensión de los aspectos fundamentales del e-learning y la educación a distancia, ya que los mismos no suelen formar parte de los currículos académicos de las instituciones formativas de nivel superior. Flores y Tonos (2011), citados por Lamos Linares (2019) en el artículo “Mitos y Realidades del Uso de las TIC en la Enseñanza del Inglés con Fines Específicos,” publicado en la Revista de Lenguas Modernas expresa que existe un analfabetismo tecnológico en los docentes que los lleva a sentir temor o rechazo hacia las tecnologías, ya que muchos carecen de las competencias en el uso de estas y, al no saberlas utilizar, no desean exponerse frente a sus estudiantes.

Otra causa de la problemática fue la falta de infraestructura, apoyo y recursos de las instituciones que favorezcan la formación de docentes virtuales. Esto se vio exacerbado por las posiciones políticas y sociales respecto de la enseñanza de la lengua y la cultura anglosajona. La desmotivación docente con respecto a crear ambientes educativos que fueran relevantes y significativos para el educando también fue una causa de la problemática planteada. Estas causas han sido analizadas en detalle apoyándose en los trabajos de Fernández Massara (2017), “*Intersticios: Representaciones docentes sobre la integración pedagógica de las TIC,*” de Cronquist y Fiszbein (2017), “El aprendizaje del inglés en América Latina. Leadership for the Americas” y de De Gesú (2021), “Eje: Formación, trabajo docente y desigualdades Desigualdad educativa: El docente de inglés- Dialogicidad -formación e identidad.”

La investigación de esta problemática educativa se realizó por el interés profesional de comprender la relación existente entre la formación docente en el área de la enseñanza de la lengua inglesa y el deficiente desarrollo de entornos de educación virtual para el fortalecimiento de habilidades comunicativas en este idioma en la provincia de Buenos Aires, Argentina.

En el marco de las teorías psicológicas como la investigación se sustentó en las teorías de aprendizaje Cognoscitivas y Constructivistas (como las teorías cognitivas de Wertheimer, Chomsky y Ausubel, y las teoría constructivistas de Vigotsky y Bruner); mientras que en marco de las teorías educativas, la investigación se apoyó en las teorías de enseñanza y aprendizaje a



distancia (como la teoría de independencia de Wedemeyer y Moore y la teoría de la interacción y comunicación de Holmberg), las metodologías de enseñanza (cómo el método por proyectos impulsado por William Kilpatrick, la metodología de la enseñanza del lenguaje comunicativo de Michael Halliday, la metodología de enseñanza naturalista de Terrel y Krashen, y el método de aprendizaje basado en tareas creados por Willis y Willis), las metodologías relacionadas con la creación de entornos virtuales de educación (como la metodología por proyectos con las TIC de David Moursund y el conectivismo de Siemens), y las metodologías de aprendizaje de lenguas extranjeras (como el modelo de procesamiento de la información de Mclaughlin, el modelo de aculturación de Schumann, y la perspectiva interaccionista de Long).

Por otra parte, el marco teórico también incluyó trabajos de investigación realizados en años recientes, cuyos propósitos han sido analizar las mismas variables que se incluirán en esta investigación (formación docente en educación virtual, educación virtual y habilidades comunicativas en inglés) para así no sólo fundamentar la importancia y relevancia de la problemática elegida en este análisis, sino también brindar un apoyo teórico-práctico al trabajo metodológico que se desarrolló para la obtención de evidencias que prueben satisfactoriamente la hipótesis planteada.

Tal trabajo será desarrollado con base al enfoque cuantitativo, siguiendo una metodología deductivo-descriptiva, que guio el análisis a partir de un enunciado general a un desentrañamiento de partes o elementos específico, para así describir en profundidad una determinada parte de la realidad objeto de estudio. Para ello se empleó una técnica de obtención de datos que pudiesen probar la relación entre la formación del docente de inglés en el uso de recursos tecnológicos y la creación de entornos virtuales de enseñanza para el fortalecimiento de habilidades comunicativas en este idioma. La investigación se realizó con el desarrollo de una encuesta, la cual fue dada a un grupo de docentes pertenecientes a una institución educativa de nivel primario del partido de Tigre, en la provincia de Buenos Aires, Argentina.

En la encuesta que se envió a los profesores de inglés antes mencionados, se pretendió recabar información sobre la formación y prácticas docentes de enseñanza virtual de la lengua inglesa que simulen su uso de manera realista y cómo esta situación pudiese ser llevada a cabo apropiadamente para lograr un verdadero desarrollo de habilidades comunicativas en los estudiantes.



El cuestionario se realizó a docentes de inglés porque ellos son una característica de la muestra no probabilística conocida como conveniente, que luego se empleó en la metodología de este estudio.

En cuanto a la investigación de campo, uno de los obstáculos de la encuesta fue la llegada de los datos recabados por la misma en tiempo y forma, ya que su contestación dependió de la voluntad de la institución y sus profesionales de participar en este análisis cuantitativo.

La finalidad de este trabajo se centró en determinar la influencia que la formación docente en enseñanza virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa en Buenos Aires, Argentina. Además, se debió analizar la relación existente entre la formación de los docentes de inglés y las fallas sociopolíticas al desarrollar sistemas educativos que no permiten crear entornos y procesos educativos significativos. Finalmente, se presentó lo conceptos teóricos, guiados por las variables de la investigación, para fundamentar el desarrollo de una metodología que presente evidencia de las dinámicas educativas virtuales en la referente al aprendizaje de las habilidades comunicativas del idioma inglés.

El trabajo que se presentó está estructurado de la siguiente forma:

El capítulo 1, contuvo el planteamiento del problema donde se desarrolla todos los elementos que incluyen la situación que se pretende estudiar, de igual forma, se incluyeron la justificación de la investigación, los antecedentes de otras investigaciones desarrolladas en el ámbito de la misma temática, y la definición de términos, finalizando con el propósito de la investigación.

En el capítulo 2, se presentó el marco teórico que sustentó tal problemática. En éste se atinó a presentar una visión histórica de las teorías y metodologías de construcción de conocimiento que han influenciado los procesos de enseñanza y aprendizaje que afectan las variables de esta tesis, además de presentar una serie de estudios actualmente utilizados tanto en los procesos formativos en el área de la enseñanza de inglés, como en los ambientes formativos de la educación virtual, haciendo hincapié en la importancia del desarrollo de habilidades comunicativas.

En el capítulo 3, se plateó un desarrollo metodológico que intentó dar respuesta a la problemática por medio del análisis de la formación docente en educación virtual, así como también el análisis de la importancia de la implementación de esta en los procesos de aprendizaje del idioma inglés que se centran en el desarrollo y fortalecimiento de las habilidades comunicativas



El capítulo 4 presentó los resultados devenidos de la implementación de la metodología de investigación desarrollada, los cuales serán expuestos de manera tal que representen la realidad de los docentes de inglés de Buenos Aires, Argentina en cuanto a su formación docente en educación virtual y los beneficios de la misma que los recursos tecnológicos educativos de hoy en día traen acaparados para enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes, en cuanto a las contextualizaciones de las clases y el uso de las habilidades comunicativas en estas.

En el capítulo 5, se hizo referencia a las conclusiones y recomendaciones que la investigación realizada en esta tesis hizo posible en cuanto a la posibilidad de asegurar que la formación de los docentes de inglés en todo lo referente con la educación virtual (entornos educativos, recursos tecnológicos, teorías y metodologías didácticas) mejora los procesos formativos de las habilidades comunicativas de la lengua, al mismo tiempo que podría permitir la implementación de cambios en los sistemas educativos argentinos actuales en el área de la enseñanza del inglés para que se busquen alternativas de solución a los inconvenientes devenidos de la problemática planteada en este trabajo.

Capítulo 1

Problema de Investigación

Planteamiento del Problema

El eje de la investigación que se elaboró en este trabajo rondó en la formación docente centrada en la educación virtual de habilidades comunicativas reales de los alumnos al impartir clases de lengua inglesa en el nivel primario de educación de la provincia de Buenos Aires, República Argentina. Esta realidad de los docentes quedó en evidencia luego del surgimiento del virus SARS-COV2 (o COVID-19 como se lo conoce coloquialmente) en diciembre del año 2019, en China. Esta situación sanitaria llevó a un gradual, pero veloz, cierre de las actividades sociopolíticas, culturales, y hasta educativas a nivel mundial, llegando a América Latina en febrero de 2020 con el primer caso confirmado de COVID-19 en Brasil. Ante esta inminente amenaza afectando a nuestro país vecino, el Estado argentino decidió dictar el estado de emergencia sanitaria en ese mismo mes, desencadenando subsecuentes y extensos períodos de cuarentena durante los cuales los profesores de inglés se vieron en la necesidad de continuar brindando sus servicios educativos, pero ahora desde sus hogares y utilizando cuales recursos tecnológicos tenían a su disposición.



La principal característica de este conflicto fue que la mayoría de los docentes primarios bonaerenses, independientemente de la materia que enseñasen, no se encontraban preparados para asumir los retos que el estado de pandemia traería a la educación. Las instituciones educativas se vieron en la inminente necesidad de trasladar la enseñanza de sus contenidos del ámbito presencial al virtual, dejando en evidencia la incapacidad de los docentes en general, y de los docentes de inglés en particular, de llevar los procesos formativos presenciales del idioma inglés a procesos formativos propios de la educación virtual que pudiesen reflejar de la misma manera situaciones reales de la vida.

Esta desafortunada situación educacional que los docentes afrontan en la actualidad surge debido a una falta de comprensión de los aspectos fundamentales de la educación virtual, los cuales llevan al desarrollo de entornos educativos de calidad similares a los que generalmente se ven en los entornos presenciales. Puiggros (2020) afirma, en su trabajo "Balance del estado de la educación en época de pandemia en América Latina: El caso de Argentina," que la mayoría de los docentes tuvieron que hacer un salto tecnológico desigual e inorgánico debido al hábito de las autoridades de hacer cambios centrados en los contenidos que no afecten las estructuras académicas e institucionales (p.4).

Esta falta formativa de los docentes es la que los llevó a realizar un traslado exacto de las clases presenciales a los espacios virtuales, volviendo el aprendizaje, en todos los niveles del ciclo básico, un proceso poco eficaz para la promoción de habilidades comunicativas adquiridas por los alumnos durante todo su proceso formativo, lo cual también es una característica de la problemática planteada. Por otra parte, la falta de conocimiento en cuanto al uso de recursos tecnológicos en línea y la falta de infraestructura institucional también fueron características de la problemática de investigación ya que estas hicieron más difícil el trabajo docente al momento de sobrellevar las nuevas demandas que estos tiempos inciertos habían traído.

Las causalidades relacionadas a la formación docente en el área del idioma inglés y la ineficacia en el uso de tecnologías diseñadas para el desarrollo de entornos virtuales en el nivel primario de educación bonaerense que favorecieran el desarrollo de habilidades comunicativas fueron varias. Fernández Massara (2017) en su trabajo "Intersticios: Representaciones docentes sobre la integración pedagógica de las TIC," afirma que "las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) constituyen un área de vacancia en la mayoría de los planes curriculares de los profesorado y sus egresados tienen la capacidad de reconocer las grandes falencias que su



formación inicial ha tenido, ya que la misma es relegada mayormente a aspectos instrumentales.” Considerando que la utilización de TIC es un aspecto fundamental de la educación a distancia y la educación virtual, fue fácil concluir que la no inclusión de estas es un reflejo de la falta de integración de las nuevas metodologías de enseñanza dentro de los currículos académicos de las instituciones formativas docentes de nivel superior.

Tal inconsistencia en los currículos se debió a la falta de estándares académicos que puedan ser aplicados a nivel nacional los cuales pudiesen incluir, entre otras cosas, el uso de los mejores y más actuales recursos tecnológicos que el mercado pueda ofrecer al ámbito educativo. Esto llevó a las instituciones y sus profesionales a hacer uso de su conocimiento, autonomía y juicio crítico para seleccionar los recursos tecnológicos que mejor se adapten a sus cursos y grupos de alumnos en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje, proporcionándoles así las mejores oportunidades de utilización del idioma. De hecho, “la oferta académica de los Institutos Superiores de Formación Docente y Técnica (ISFDyT) difiere de las ofrecidas por los Institutos de Educación Superior oficiales y públicos de Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Si bien todos brindan asignaturas específicas y generales, la diferencia central radica en la cantidad de materias dictadas en la lengua meta que es superior a las ofrecidas en la lengua española. Todas las casas de formación, tanto en el Gran Buenos Aires (GBA) como en CABA tienen exámenes de ingreso eliminatorio y obligatorio (Di Gesú, 2021).”

El no tener estándares académicos al formar profesores de inglés, es una consecuencia de la falta de leyes específicamente centradas en la enseñanza de la lengua inglesa. Las instituciones de formación docente argentinas aplican políticas públicas con grandes falencias, ya que el país incluye la enseñanza de un segundo idioma en sus políticas y currículos educativos de alcance nacional, pero carece de lineamientos gubernamentales obligatorios respecto a la enseñanza del inglés en particular. Esto lleva a formar docentes – y, por ende, alumnos - que no cuentan con estándares de medición del dominio del inglés ni tampoco cuentan con metas de dominio del idioma de acuerdo con esos estándares (Martínez Borda, 2022).

Así mismo, la abrumadora necesidad de formar al creciente número de estudiantes interesados en hablar la lengua inglesa, ha llevado a las instituciones educativas formadoras de docentes a reducir los niveles de sus procesos formativos, produciendo camadas de profesionales cuyo uso de la lengua es deficiente. Esto pudo apreciarse en la falta de currículos comprensivos que se basen en regulaciones apropiadas al área y se adapten a las nuevas necesidades tecnológicas



y de estudio necesarias para la práctica real y relevante de la lengua inglesa (Cronquist y Fiszbein, 2017).

Además, las normativas educacionales en cuanto a las titulaciones docentes también exacerban la vulnerabilidad de los procesos de enseñanza de la lengua inglesa. El Estado argentino parece avalar a personas que aún no tiene su titulación docente terminada, además de estar fuera del sistema de residencia docente, y/o a profesionales que poseen una titulación relacionada a la materia, pero que no incluyen los aspectos pedagógicos necesarios para mantener la calidad de los procesos formativos, para ejercer como docentes de inglés.

Por otra parte, el arraigo de la sociedad a sus raíces ítalo-españolas y las inadecuadas condiciones laborales en las que los profesores deben desarrollar sus prácticas formadoras, han sido aspectos que llevan a la desmotivación docente ante la generación de procesos de enseñanza y aprendizaje significativos. Se ha observado en los últimos años que el Estado y la sociedad argentina ven al aprendizaje de la lengua inglesa como una herramienta que llevará a los ciudadanos a adoptar culturas ajenas a la propia, reemplazando así su propio sentimiento de patriotismo argentino. Esto, a su vez, deviene en la desvalorización del trabajo que los docentes de inglés llevan a cabo dentro del aula, lo cual puede ser apreciada en los salarios básicos y mínimos que perciben, y las horas cátedras en una o más instituciones educativas que estos deben acumular para mejorar sus ingresos.

Consecuentemente, las instituciones encargadas de la formación de profesores de inglés brindan servicio que imparten conocimientos que llevan a los nuevos profesores a implementar en el nivel escolar primario contenidos básicos, mínimos y, hasta conformistas que sólo se centran en el aprendizaje de la lecto-comprensión y la gramática del idioma, dejando de lado otros contenidos que eleven el nivel de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Con base en esta realidad, Fernández Massara (2017) afirma que a pesar de que en Argentina existen ofertas de cursos relacionados con la disponibilidad de recursos, muchos docentes no parecen estar interesados en ellos, no conocen las propuestas que estos abarcan o no tienen tiempo material para realizar estos cursos, incluso cuando muchos de ellos son virtuales. En consecuencia, se deja de lado la incorporación de metodologías que fomenten las situaciones reales de comunicación dentro de los entornos áulicos, presenciales o virtuales, en las cuales los alumnos pudieran implementar y desarrollar las habilidades lingüísticas comunicativas necesarias para integrarse al mundo.



Pereyra (2017) en su artículo “Vista de Políticas y articulaciones teóricas para una educación intercultural y descolonizadora del idioma inglés en Argentina,” cita las ideas de la investigadora de la Universidad de Oviedo, Iglesias Casal quien, en su propio artículo “Construyendo la competencia intercultural: sobre creencias, conocimientos y destrezas,” plantea que se debe concientizar sobre la interculturalidad, multiculturalidad y pluriculturalidad de la enseñanza del inglés en la sociedad argentina. En sus palabras, la autora afirma:

En el proceso de desarrollar la capacidad para comunicarse con eficacia con las personas cuyas experiencias socioculturales son diferentes a las propias, es útil ser conscientes de ciertos factores que disminuyen u obstaculizan este proceso. Además del estereotipo estático, hay otros dos factores que disminuyen la eficacia de la comunicación intercultural: el etnocentrismo y las actitudes negativas, como el prejuicio y la discriminación (Iglesias Casal, 2003: 15).

Las causas y consecuencias planteadas hasta ahora dejaron entrever que realmente pareciera haber una relación entre la formación docente en cuanto a la educación virtual para el favorecimiento de habilidades comunicativas de la lengua inglesa en Buenos Aires, Argentina. Es por ello, por lo que profundizar esta indagación desde la perspectiva académica llevó a tratar de establecer pautas de comportamiento que contrasten la verdad o falsedad de la problemática planteada en base a la recolección de datos informativos que surjan de la observación y/o experimentación de los hechos y causas de esta.

Antecedentes y Justificación del Problema

En el marco de la relación entre la formación de los docentes bonaerenses en educación virtual y la enseñanza de la lengua inglesa, y cómo estas influyen en el desarrollo de habilidades comunicativas en el educando, este trabajo observó que tal problemática ha sido estudiada a nivel internacional, regional, nacional y local. En el ámbito internacional, la UNESCO (2022) en su “Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2021/2: Los actores no estatales en la educación ¿Quién elige? ¿Quién pierde?” explica el papel que los actores no estatales tienen en la impartición de enseñanza escolar y las intervenciones en varios niveles de educación y esferas de influencia, instando a los Gobiernos a considerar todas las instituciones, los alumnos y los docentes como parte de un sistema único que debe proteger, respetar y hacer efectivo el derecho a la educación de todos, sin dejar de prestar atención a los privilegios o la explotación.



En este informe, la UNESCO centró parte de su análisis en los docentes y cómo se ha cobrado mayor conciencia en cuanto al valor de su contribución a los procesos de enseñanza, con respecto a las dificultades que estos les presentan, sobre todo luego de los cierres de escuelas debidos a la pandemia de COVID-19, los cuales obligaron a muchos padres y otras personas a hacerse cargo de los niños y sus procesos formativos. En este se afirma que la eficacia de los docentes tiene una influencia significativa en los resultados de los alumnos, y por ello se espera que tengan, al menos, “las cualificaciones mínimas requeridas para enseñar de conformidad con las normas nacionales.” Sin embargo, el informe también resalta que el estar cualificado para enseñar no necesariamente significa estar cualificado en la materia que se va a impartir, demostrando que la formación docente suele centrarse en el conocimiento de las asignaturas y los planes de estudios, así como en la práctica pedagógica y de evaluación, dejando de lado otros aspectos que son de importancia en un ámbito educativo, lo cual tienen consecuencias perjudiciales para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto a la importancia de aprender inglés en entornos virtuales de manera exitosa, la compañía Education First (2021) en su análisis cualitativo “EF EPI Índice del Dominio del Inglés de EF” donde se clasificaron 112 países y regiones según su dominio de inglés, concluye que el surgimiento del inglés como lengua franca se debe a la necesidad de comunicarnos en un entorno globalizado que entrelaza economías, tecnologías y poblaciones más allá de las fronteras. Entorno que, durante la pandemia de COVID 19, quedó delimitado no por los lazos con la geografía, sino por el traslado de las actividades escolares, laborales y culturales a la red.

Ante esto, la EF afirma que debido a la pandemia y el cambio de paradigma que esta trajo a nivel educativo, los sistemas formativos - desde los profesores hasta los decanos y los administradores de la red - han aprendido mucho de su forzado periodo de instrucción virtual. Una de las cosas que se han aprendido es que para aprender un idioma de manera exitosa se necesitan grandes cantidades de exposición y práctica, y trasladarse al extranjero para una inmersión total no siempre es una opción puesto que no todos los países y/o regiones pueden garantizar la igualdad de acceso a la educación del inglés. Es aquí donde la formación de inglés en línea puede suponer un punto de inflexión en su adopción para que todos los alumnos puedan adquirir “los conocimientos de la lengua que permiten acceder a la formación internacional y a la progresión profesional, además de constituir un vehículo para mejorar el entendimiento mutuo y la pertenencia en el lugar de trabajo.”



En el ámbito regional, Kathryn Cronquist y Ariel Fiszbein (2017) en su informe “El aprendizaje del inglés en América Latina,” cuyo objetivo fue brindar un panorama del estado del aprendizaje del inglés en diez países de América Latina, los cuales incluyeron Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá, Perú y Uruguay, desarrollaron un análisis cualitativo que ha tomado los resultados de exámenes como el PISA y el EF EPI, entre otros, para demostrar “los avances en la materia, así como las brechas y barreras que dificultan la mejora del dominio del inglés (p. 5),” tanto en estudiantes como en docentes. Se aprecia, en este análisis, que los sistemas educativos de América Latina no están generando estudiantes con los niveles necesarios de dominio del inglés, ya que las escuelas, con frecuencia, son incapaces de impartir las clases de inglés necesarias y/o de calidad.

Una de las razones detrás de estos resultados fue la brecha persistente en la medición del desempeño estudiantil y de la formación de los profesores la cual no puede ser resuelta si no se cuenta con evaluaciones aplicables a los estudiantes respecto de su uso de la lengua inglesa. A pesar de que se ha evidenciado que todos los países que formaron parte de este informe han hecho grandes progresos en la creación de estándares de educación en cuanto a la formación de los docentes, aún se observan dificultades al evaluar las capacidades de estos en cuanto al uso y enseñanza del idioma. Es imposible para los países latinoamericanos asegurar la calidad del profesorado sin tener herramientas que permitan evaluar su desempeño en el aula. Los autores aseguraron que sería “esencial contar con profesores de calidad para mejorar los niveles de dominio del inglés, puesto que ellos son los responsables de implementar cada día las políticas y actividades de AIE. Sin embargo, la enseñanza del inglés ha mostrado debilidades relacionadas tanto con el dominio del inglés por parte de los profesores como con la calidad de su capacitación (p. 05).”

Ahora bien, este mismo informe Latinoamericano también ahonda en el marco nacional, brindando una mirada de cómo la Argentina, particularmente, desarrolla los procesos de la enseñanza y aprendizaje del inglés y su conexión con la formación docente. Los argentinos, afirmaron los autores, están en el primer puesto del ranking latinoamericano en cuanto a sus conocimientos del inglés, sin embargo, los resultados han demostrado un declive en el dominio del idioma en el ranking mundial. Se teorizó a partir de estos resultados que esta baja de nivel académico se debería a que el país forma docentes basándose en currículos desactualizados en cuanto a sus metodologías de enseñanza, además de no asignar recursos específicos, currículos



definidos, o esquema de evaluación y formación docente. Estas inconsistencias tienen su razón de ser en la falta de una política integral de educación del inglés a nivel nacional por parte del Estado argentino.

Asimismo, los autores Montserrat y Mórtola (2018), en su investigación “La enseñanza del inglés para las grandes mayorías nacionales en Argentina,” publicado en la Revista Digital de Políticas Lingüísticas, ofrecen un análisis del alcance que las políticas lingüísticas en lenguas extranjeras en la Argentina tienen para favorecer la primacía del inglés como lengua a aprender en el sistema educativo. Este trabajo, de carácter cualitativo, hizo uso de los datos que se han obtenido durante su desarrollo para mostrar la configuración actual en la oferta de formación docente y traductores en lenguas extranjeras, así como también intentó explicar la relación entre el inglés como lengua franca y las nuevas tecnologías de la comunicación.

Este referencial teórico dejó entrever que el estado nacional argentino debe luchar para encontrar un balance entre la primacía del castellano como lengua portadora de la identidad nacional y la tendencia a posicionar al inglés como la única lengua extranjera escolar. Si se piensa a futuro, afirman los autores, el Estado debe decidir los pasos a seguir para diseñar una estrategia de mejora o fortalecimiento del inglés, ya que este idioma “funciona y funcionará progresivamente como lengua franca en cada vez más áreas de la vida cotidiana de las personas, por su entrecruzamiento con las tecnologías de la comunicación (p. 24)”. El trabajo concluyó, entonces, resaltando que el gran desafío de Argentina en cuanto a preparar a sus poblaciones para este futuro, es entender la relación entre el inglés y las nuevas tecnologías de la comunicación, ya que son cada vez más las personas que aprenden inglés de manera independiente y autónoma a partir de su afición a videojuegos, música u otras actividades como la interacción en las redes sociales.

Centrando esta investigación de antecedentes en el ámbito local, Sánchez Trousel y Di Mateo (2017) en su presentación titulada “La formación docente en las prácticas en Argentina: dimensión curricular y sentidos de la experiencia para los residentes,” centran su atención en la formación docente y las prácticas que en ella se desarrollan, primeramente, desde una dimensión curricular, y luego, desde los sentidos que los estudiantes-residentes construyen sobre la misma desde el punto de vista del Proyecto UBACYT (2012-2017), desarrollado por el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación de la Universidad de Buenos Aires (UBA).



Este estudio cualitativo, con enfoque clínico amplio basado en el estudio de casos situados en la provincia de Buenos Aires y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se describen las características generales del proyecto de investigación de la UBA que definen los aspectos teóricos que soportan la temática del estudio y explican sus resultados, los cuales mostraron que, en lo referente a la relación entre el currículo y las residencias docentes, se ofrece la oportunidad de desarrollar capacidades para la futura práctica profesional, pero a su vez se deja en claro que la relación entre la formación docente y los docentes es conflictiva y desarticulada. Esta realidad se debe a que los contenidos impartidos a los estudiantes-residentes se presentan como novedosos, pero tal novedad recae en el sentido de multiplicidad y singularidad que cada futuro docente le da a su proceso formativo personal.

En cuanto a la formación docente de profesores de inglés, en particular, y el uso de tecnologías, Cendoya y García (s.f.), en su trabajo “Marco teórico para la producción de actividades digitales en la clase de inglés. Relato de experiencias. Formación de profesores en propuestas educativas medidas por tecnologías,” describieron los lineamientos del modelo Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido, denominado TPACK en inglés, el cual otorgó un marco teórico para la integración de la tecnología en la enseñanza y presentó algunos ejemplos de sus usos en la clase de inglés. Este trabajo describió la estructura del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido y la conexión de este con la pedagogía del contenido y la tecnología basados en la idea de conocimiento de Shulman, quien afirma que el conocimiento disciplinar incluye conocimientos teóricos y prácticos por igual.

El entendimiento de los conceptos de conocimiento de contenido, conocimiento pedagógico y conocimiento tecnológico y su relación intrínseca, según las autoras, es fundamental para que los docentes y las instituciones educativas sean exitosos en la integración de tecnología para generar procesos formativos eficientes dentro del aula de inglés. El análisis realizado por Cendoya y García concluye que a pesar de las ventajas apreciadas por la implementación del TPACK, no es posible pensar la enseñanza de la lengua inglesa sin la incorporación de tecnologías. Sin embargo, tal integración es un proceso desafiante debido a la necesidad de formar a los futuros docentes en prácticas pedagógicas que puedan acoplar las TIC de manera exitosa con los objetivos, contenidos y contextos en los cuales se van a implementar.

En vista a los antecedentes que se han presentado en este trabajo, la realización de la presente investigación se justificó debido a que la misma pretende demostrar la existencia de una relación



entre la formación de los docentes de inglés bonaerenses en cuanto a la educación virtual que favorezcan el desarrollo de habilidades comunicativas reales en los cuerpos estudiantiles. Desde esta perspectiva, se justificó la importancia de ofrecer formación docente relevante a los tiempos que se están transcurriendo actualmente, mediante la adecuación de los currículos de las instituciones de nivel superior para que así los futuros docentes de inglés puedan desarrollar habilidades de implementación de la enseñanza virtual y de las tecnologías educativas de interacción y comunicación (TIC) para brindar a los alumnos las mejores y más significativas oportunidades de aprendizaje de la lengua inglesa.

Además, contribuyó a mejorar la enseñanza de la lengua inglesa- y por ende los procesos de aprendizaje significativo de los alumnos- debido a que los datos que se presentaron en este análisis apuntan a la obtención de información que brinde un entendimiento profundo de un fenómeno educativo y social que aqueja a la Argentina y su sociedad.

Definición de Términos

Capacitación: Acción y efecto de proporcionarle a una persona nuevos conocimientos y herramientas para que desarrolle al máximo sus habilidades y destrezas en el desempeño de una labor.

Formación: ¹Proceso dentro del ámbito profesional que suele incluir una base organizada y estructurada de conocimientos y una preparación práctica. El concepto se asocia más que nada al área académica y el área laboral. ²Principal etapa de desarrollo de un individuo o grupo de individuos mediante la programación curricular de una disciplina de mediano o largo plazo y permitiendo que el que la recibe alcance niveles educativos cada vez más elevado. (Sarmiento, 2020).

Educación virtual: ¹Estrategia de alto impacto en la mejora de la cobertura, pertinencia y calidad educativa en todos los niveles y tipos de formación, debido a sus características multimediales, hipertextuales e interactivas (Morales, Fernández, & Pulido, 2016, citado por Crisol-Moya, Herrera-Nieves y Montes-Soldado, 2019). ²Aprendizaje mediado por tecnologías que ha sido objeto de diferentes análisis. Puede reconocerse como una evolución de la educación a distancia y una transformación para la educación presencial y semipresencial, por cuanto permite adquirir conocimientos, mediante la incorporación de medios tecnológicos, facilitando así el aprendizaje a lo largo de la vida (Crisol-Moya, Herrera-Nieves y Montes-Soldado, 2019). ³Proceso formativo



que centra el fenómeno de la educación a distancia en relación con el soporte y avance tecnológicos, pero llevando a pensar que los actores y procesos educativos no son reales (García Aretio, 2020).

Educación a distancia: ¹Procesos formativos que presentan una separación espaciotemporal entre el profesor y el estudiante, la cual es apoyada por diferentes tipos de tecnologías que condicionan la relación entre el docente, el dicente y los contenidos a impartir. La misma debe tener un fuerte apoyo institucional que garantice una estructura organizativa y un sistema educativos de calidad para brindar información, comunicación y apoyo a aquellos que la reciben (Cabero Almenara, 2012). ²Sistema tecnológico de comunicación bidireccional con separación física basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría para propiciar un aprendizaje independiente y cooperativo (García Aretio, 2014).

E-learning: ¹Sistema educativo fuertemente apoyado en las estrategias, metodologías y medios de diseño incluidos en los sistemas de gestión del aprendizaje (o LMS por sus siglas en inglés) para la interacción y construcción colaborativa de conocimiento. ²Metodología educacional que mueve a los alumnos de su rol de espectadores de la acción formativa al momento de asimilar conocimientos, a un rol más central en el cual pueden ser productores y organizadores de la acción formativa (Cabero Almenara, 2012). ³Amplio grupo de aplicaciones y procesos basados en la web, la computadora, el aula virtual y la colaboración digital, los cuales incluyen la entrega de contenidos por Internet, audio, video entre otros recursos (García Aretio, 2014).

Entornos educativos virtuales: (EVA) ¹Programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada y le agrega que además es una modalidad educativa utilizada para apoyar el proceso de apropiación de nuevos conocimientos favoreciendo no sólo el intercambio de componentes educativos, sino también la comunicación y la colaboración durante prácticas reales y permanentes (UNESCO, citado por Estrada Sentí, et al, 2015). ³Ambientes constituidos por el elemento constitutivo que brinda a los entornos los medios de interacción, recursos y relaciones psicológicas, y el elemento conceptual que se centra en los conceptos educativos que se implementarán durante su diseño instruccional y gráfico (Amaro de Chacín, 2011).

Technology of Interaction and Communication: (TIC) Trad. Tecnologías de la Interacción y Comunicación. ¹Herramientas que permiten un acceso más amplio de los individuos a la



formación, superando las fronteras del tiempo y del espacio, y aportando una nueva dinámica para el educando potenciando el rol del docente (Anteldetodos, 2016). ²Herramientas que permiten crear entornos flexibles para la interacción del sujeto con la información, selección de códigos de interacción, y la comunicación dentro de la sociedad del conocimiento, de manera independiente al espacio y el tiempo del emisor y receptor (Cabero Almenara, 2006).

Learning Management System: (LMS) Trad. Sistema de Gestión de Aprendizaje. ¹Software que incluye toda la lingüística necesaria para ofrecer cursos que incluyan herramientas que faciliten la enseñanza y aprendizaje por Internet. ²Sistema que asegura la correcta administración, documentación y reporte de los procesos formativos en aulas interactivas virtuales (Estrada Sentí, et al, 2015). ³Herramienta informática y telemática que organiza integralmente el proceso formativo en base a los objetivos propuestos y los principios de intervención desde el plano psicopedagógico para posibilitar el acceso remoto a docentes y alumnos en cualquier momento y lugar mediante el uso de Internet (Zapata, 2003).

Habilidades comunicativas: ¹Competencia humana para expresar y comprender ideas, sentimientos, necesidades, sueños y deseos mediante el uso del lenguaje oral y escrito (Monsalve Upegui, et al, 2009). ²Procesos (la escucha, la escritura, la lectura y el habla) que permiten a los estudiantes de una lengua extranjera desempeñarse correctamente durante situaciones comunicativas para el desarrollo de experiencias relevantes en las que se espera que se expresen sus ideas de una manera fluida y natural (Tarazona Guerrero, 2020).

Propósito de la Investigación

A lo largo de este primer capítulo, se planteó la problemática observada en el ambiente educativo argentino de la lengua inglesa en la cual se analiza que la formación docente en educación virtual en Buenos Aires, Argentina es pobre, o casi nula, en los profesores de la materia y esto influencia el desarrollo de las habilidades comunicativas en este idioma en procesos educativos que simulan la realidad.

Para ello se intentó responder los siguientes interrogantes: ¿Qué teorías soportan la necesidad de llevar a cabo cambios en la formación docente en cuanto a las nuevas necesidades tecnológicas de los sistemas y procesos educativos en el nivel escolar primario? ¿Cuál es la importancia de la formación docente en el desarrollo de habilidades comunicativas en la enseñanza del idioma inglés? ¿Cuál es el nivel de formación virtual del docente para desarrollar



habilidades comunicativas en la enseñanza de la lengua inglesa? ¿Cuáles son los elementos necesarios para la formación docente en educación virtual? ¿Cuáles son las habilidades comunicativas por desarrollar en la enseñanza del idioma inglés?

Develar estas interrogantes conducirá al propósito de esta investigación: “Analizar la influencia de la formación docente en la educación virtual para el desarrollo de habilidades comunicativas en la lengua inglesa en el nivel básico de educación de Buenos Aires, Argentina.”

Capítulo 2

Revisión de la Literatura

Marco teórico

En este capítulo se presentó el marco teórico que justifica la importancia de las variables investigativas que estructuraron este trabajo de tesis. Tomando en cuenta que las variables de una investigación son todos aquellos factores que pueden ser medidos y todas aquellas piezas de información que pueden ser colectadas para dar respuesta a las interrogantes de investigación que forman parte de los objetivos investigativos (Cauas, 2015), el marco se centró en brindar un conjunto de aspectos históricos, conceptuales, metodológicos y empíricos relacionados al área de la enseñanza de la lengua inglesa, organizándose de manera coherente y crítica para evidenciar la naturaleza ideológica de las variables y su función de andamiaje del desarrollo de esta investigación.

Lo esencial de incluir los aspectos antes mencionados fue que los mismos forman un “esqueleto” teórico que ilustra las interrelaciones entre cada variable investigativa de esta tesis de manera que se contribuya a la posibilidad de que ésta pueda ser replicada para obtener resultados similares, o para aplicar tales resultados en situaciones con características similares a las de este estudio (Villasis-Keever y Miranda-Novales, 2016)

Para ello se expuso una breve descripción de las teorías de enseñanza y aprendizaje que influyeron no sólo en la selección de procesos formativos en línea y a distancia, sino también los procesos formativos en el área del idioma inglés. El entender estas teorías desde la perspectiva de la formación docente fue lo que permitió hacer inferencias acerca de cómo las mismas se pueden entrelazar y manifestar en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje que simulen la realidad de los estudiantes y permitan la formación de habilidades comunicativas en la lengua meta.



Visión histórica de las variables teóricas de carácter psicológico

Las variables teóricas de carácter psicológico han sido fundamentales en las investigaciones de carácter educativo ya que las mismas buscan darle una estructura de procedimientos a los docentes para que estos puedan desarrollar procesos de enseñanza consistentes con los procesos neurológicos que los alumnos experimentan al momento de educarse. Del inmenso grupo de teorías que han influenciado los procesos educativos virtuales desde sus comienzos en el 1800, dos tipos de teorías surgen como las más aplicadas en los salones de clase y en los procesos educativos a distancia: Las teorías Cognoscitivas y las teorías Constructivistas.

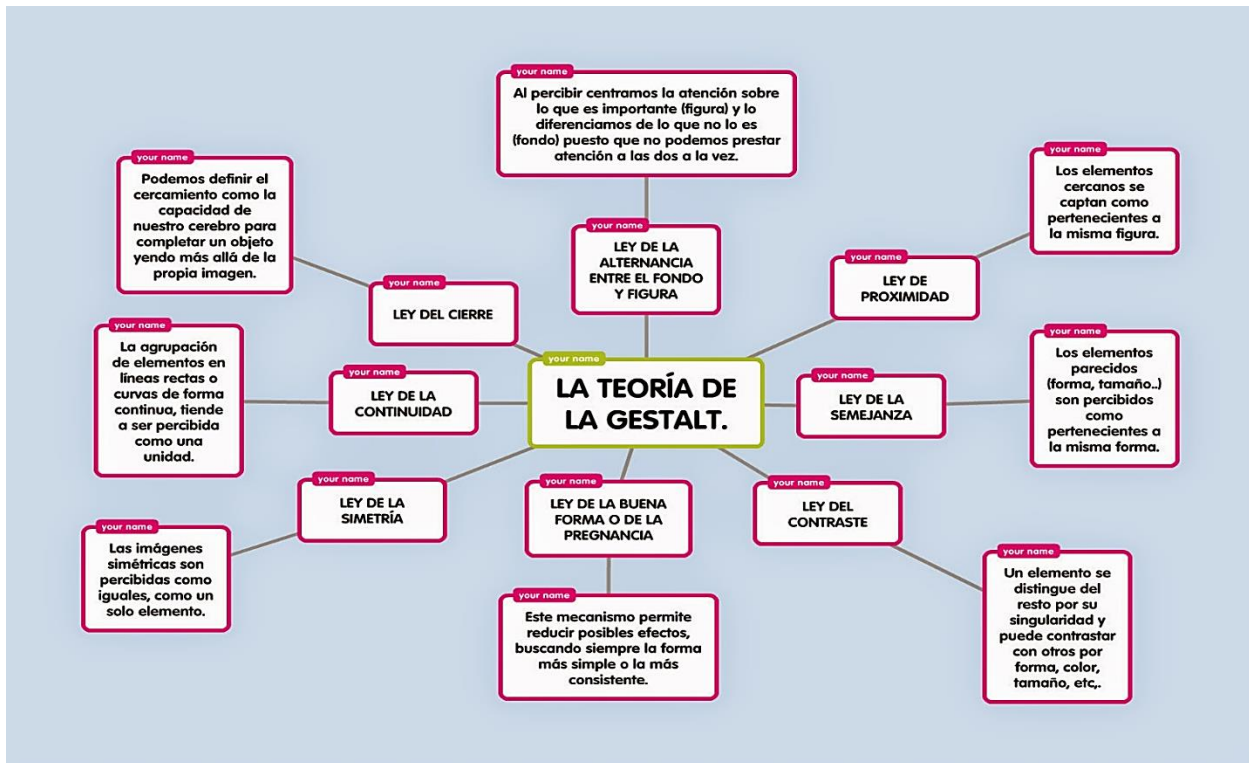
Teorías Cognoscitivas. Desde la concepción del concepto de educación a distancia, a fines del siglo XIX y principio del siglo XX, han surgido un sinnúmero de teorías psicológicas que buscan explicar cómo los seres humanos aprenden y cómo esto influye en los procesos formativos. Una de estas teorías es la *Teoría Cognitiva o Cognoscitivismo*. Schunk (2012), en su libro “Teorías del aprendizaje,” define a la teoría cognoscitiva como la manera en que las consecuencias de las conductas o procesos cognitivos de las personas sirven como fuente de información y de motivación al momento de aprender, es decir que las consecuencias informan a las personas acerca de la precisión o lo apropiado de una conducta para lograr una tarea exitosamente y ser recompensado por realizar tal tarea adecuadamente, o para tratar de corregir un problema si la misma es realizada insatisfactoriamente. En sí, las conductas permiten a las personas valorar el esfuerzo o considerar las consecuencias deseables que se pone a llevar a cabo una tarea.

A pesar de que la psicología Cognitiva como disciplina independiente fue desarrollada fuertemente alrededor de las décadas del 50 y 60, gracias al trabajo realizado por Noam Chomsky, sus orígenes pueden ser rastreados hasta el siglo XVII y el filósofo Descartes y más recientemente a la década de 1920 con la aparición de la “*Teoría de la Gestalt* (Fig.1).” Esta fue propuesta por Wertheimer en la década de 1920 y estudia la percepción y el aprendizaje como elementos promotores de la organización de las experiencias sensoriales. Esta fue el primer intento real de entender que el aprendizaje surge del proceso y almacenamiento de la memoria de la información por medio del dominio visual, la cual puede ser recuperada para la solución de problemáticas al estudiar cual es la esencia total de la situación que crea tal problema y que enfoques serán los más correctos para resolverla y generar nuevos conocimientos (Guberman, 2017).



Figura 1.

Teoría de la Gestalt de Wertheimer.



Nota: Imagen recuperada de Superviel, E. (2015). *Mapa conceptual: La teoría de la gestalt*. Elena Superviel. <http://elenasuperviel.blogspot.com/2015/01/mapa-conceptual-la-teoria-de-la-gestalt.html>

A pesar de que Wertheimer comenzó centrando su teoría desde el aspecto visual de los procesos de aprendizaje, éste termina cambiando al foco de investigación hacia el entendimiento del aprendizaje desde un foco lingüístico, forzando una evolución de las Teorías Cognitivas por venir. Es aquí donde Chomsky introduce su teoría de que la lingüística y la psicología están estrechamente relacionadas. De hecho, este lingüista plantea que la lingüística forma parte de la Psicología Cognitiva porque la primera evidencia - desde sus aspectos más abstractos - que cuando el ser humano utiliza el lenguaje, éste está dando una respuesta que es novedosa pero apropiada a determinada situación, es decir que el lenguaje es un sistema con reglas que las personas parecen saber y aplicar instintivamente.

Para Chomsky era más que obvio que el estudio del lenguaje brinda una perspectiva nueva al estudio de los procesos mentales del ser humano, debido a que el aspecto creativo del uso de la lengua es la que demuestra los hábitos y generalizaciones que determinan que tan adecuados

son el comportamiento o conocimiento exhibido por el hablante. Estos aspectos abstractos de las estructuras lingüísticas son las que refuerzan que tanto la percepción como los procesos mentales que se realizan al aprender son fundamentales al determinar la caracterización del conocimiento adquirido y cómo este es aplicado (Pléh, 2019).

Es gracias al trabajo iniciado por Chomsky que han surgido otras teorías cognitivas que buscan profundizar aún más el estudio de los procesos involucrados en el aprendizaje. Una de estas teorías fue la “*Teoría del Aprendizaje Significativo*” de David Ausubel (Fig. 2 y Fig. 3), surgida en los 60’s. Este psicólogo postula que el proceso de aprendizaje consiste en interacciones no-literales y no-arbitrarias que darán significado a la adquisición de conocimiento nuevo tomando como base los conocimientos previos que el estudiante ya tiene guardado en la memoria. La relación entre el uso de la memoria y la asignación de significado se da gracias a la exposición, recepción y descubrimiento de factores cognoscitivos, afectivos y socioculturales del lenguaje que harán más rico, refinado, diferenciado el conocimiento adquirido y lo transformarán en el anclaje de los nuevos conocimientos por aprender (Agra, Formiga, Oliveira, Costa, Fernández, Nóbrega, 2019).

Figura 2

Teoría de Aprendizaje Significativo de Ausubel



Nota: Imágenes recuperadas de Carvajal, J. (s.f.). *Línea de tiempo sobre el concepto de pedagogía y teorías del aprendizaje significativo timeline*. Timetoast timelines. <https://www.timetoast.com/timelines/linea-de-tiempo-sobre-el-concepto-de-pedagogia-y-teorias-del-aprendizaje-significativo-d80f49ad-34df-4a14-9bd8-40c65009edac>

Figura 3

Tipos de aprendizaje significativo de la teoría de Ausubel



Nota: Rojas, K. (2013). *Ausubel TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO*. Share and Discover Knowledge on SlideShare. <https://www.slideshare.net/ESTRUFITA/ausubel-teoria-del-aprendizaje-significativo>

Teorías Constructivistas. Otra teoría psicológica que se ha utilizado para explicar los procesos de aprendizaje en entornos educativos a distancia es la *Teoría Constructivista o Constructivismo*. Esta doctrina plantea que el aprendizaje ocurre en contextos y que los aprendices forman o construyen gran parte de lo que aprenden y entienden en función de sus experiencias en las situaciones (Schunk, 2012). Uno de los defensores de esta teoría fue Lev Vygotsky, quien proponía en 1962, por un lado, que el pensamiento y el lenguaje tienen orígenes diferentes y cursos distintos de desarrollo y, por el otro, que la función original del lenguaje es la comunicación.

Al principio, teoriza Vygotsky, el pensamiento es no verbal y el habla no intelectual. Esto puede observarse al analizar el proceso de aprendizaje de la lengua madre en niños. Los infantes simplemente siguen el ejemplo de sus padres al hablar, para luego repetir sus acciones a sí mismos, y finalmente, sólo pensar estas acciones. En el momento en que ambos se combinan, el pensamiento se hace verbal y el habla racional. Esto significa que los seres humanos, desde la infancia, desarrollan habilidades comunicativas que originalmente fueron utilizadas por dos personas. Al imitar a sus progenitores, los niños usan convenciones comunicativas del lenguaje



en sus comportamientos que solapan el pensamiento y el lenguaje volviéndolo “pensamiento verbal.”

En la década del 80, Jerome Bruner (1988) retoma esta disciplina y le da una nueva visión que incluye el significado y uso de los símbolos en distintas sociedades y contextos. El autor llama a esta nueva manera de entender el aprendizaje, “*Teoría de la instrucción por descubrimiento.*” Entre las ventajas que el trabajo de Bruner ha traído a las teorías cognitivas se encuentran (Balcona Flores, 2018):

- La motivación por aprender es intrínseca al deseo de descubrir.
- El aprendizaje sucede si se practica la resolución de problemáticas y se hace un esfuerzo consciente por descubrir autónomamente.
- La memoria debe ser la herramienta utilizada para guardar y acceder la información útil que se ha organizado eficazmente a través del descubrimiento.
- La experimentación, o aplicación práctica del conocimiento adquirido durante el aprendizaje, debe ser realizada directamente sobre distintas situaciones de la realidad que rodea a la persona.
- El aprendizaje debe ser comprensivo, es decir la experimentación, el descubrimiento y la comprensión deben de ser relevantes para la persona.
- El aprendizaje debe ser inductivo, es decir que se debe aprender primeramente los conceptos concretos, para así poder entender, posteriormente, los conceptos abstractos.

Visión histórica de las variables de carácter educativos y metodológico

La comprobación de la hipótesis que se planteó en esta tesis necesitó de elementos que pudiesen ser estudiados y medidos desde el punto de vista educativo y metodológico de la investigación. Para lograr tal cometido fue importante estudiar de manera controlada los efectos que cada uno de estos elementos tienen entre sí en el contexto planteado por este trabajo. A cerca de esto, Iriondo Otero y Gallego (2013), afirman que los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio de la tecnología, especialmente si esta es implementada para dinamizar



las clases de idiomas permite cambiar el paradigma de tales procesos para que este se base tanto en el estudio de contenidos, como en la creación y exposición de experiencias.

Sólo ganando este entendimiento es que fue posible explotar los beneficios de las teorías educativas y metodológicas que justificaron la temática de este trabajo para así entender cómo la formación del docente de inglés y la educación virtual han permitido la posibilidad de crear oportunidades de desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje de las habilidades comunicativas de la lengua inglesa de manera eficaz y adaptable (Lamo Linares, 2019).

Teorías de aprendizaje a distancia. De igual importancia a las teorías cognoscitivas y constructivas, los procesos de enseñanza y aprendizaje en línea y a distancia de hoy en día, han evolucionado desde su inepción como el aprendizaje netamente autónomo, a una visión educativa más colaborativa que busca hacerle frente al sentimiento de aislamiento que este tipo de experiencia educativa suele generar en los estudiantes. Esta nueva perspectiva centralizada en el alumno y sus particularidades individuales, pero que atina a cosechar los beneficios de pertenecer a una comunidad educativa que permita el trabajo conjunto para generar conocimiento, sin perder el sentido de trabajo autónomo al mismo tiempo, fue la motivación para explicar teóricamente aquellas teorías metodológicas de la que estos procesos evolutivos surgen.

Una de las metodologías educativas que se centra en el desarrollo de la autonomía y la independencia en el aprendizaje es la llamada "*Teoría de la autonomía e independencia*" de Wedemeyer (1971), quien centraba su planteamiento teórico en la independencia del estudio por correspondencia. En ella, el autor identificó los elementos esenciales del aprendizaje individual, tales como la responsabilidad del estudiante adulto, la disponibilidad de las instrucciones necesarias, la combinación eficaz de los medios y los métodos, la adaptación a las diferencias individuales y una gran variedad en los tiempos de aprendizaje, sus paradas e inicios, para así sopesar estos en cuanto a la libertad y la posibilidad de elección de los contenidos a aprender por parte del alumno (García Aretio, 2012).

Tomando el trabajo de Wedemeyer, el académico Michael G. Moore (1977) desarrolló la teoría educativa "*Distancia transaccional*," la cual permitió el desarrollo de programas educativos que expliquen y definan las transacciones de conocimiento basado en dos dimensiones críticas: la cantidad y calidad del diálogo profesor-alumno, y la estructura en el diseño del curso. De acuerdo con este autor, la mayor distancia transaccional de aprendizaje autónomo sucede cuando hay un



alto nivel estructural de curso y un mínimo de diálogo dentro del programa educativo, lo cual puede explicar la naturaleza de los programas y cursos y las conductas de profesores y estudiantes (García Aretio, 2012).

Cabe destacar que a pesar del mérito del aspecto autónomo que Wedemeyer y Moore trajeron a los procesos educativos a distancia, estos carecían del componente social que permea los análisis y diseños de cursos a distancia y de e-learning en función de los contextos de aprendizaje de una segunda lengua como el inglés. Por ello, se procedió a analizar una serie de teorías metodológicas que amplían esta noción social del aprendizaje efectivo y de calidad.

En la década del 80, Börje Holmberg desarrolló la teoría “*Conversación Didáctica Guiada*,” la cual intentó brindar una visión de los tipos de relaciones no contiguas entre docente-estudiante apoyándose en la comunicación simulada a través de la interacción del estudiante con esos materiales de estudio y la comunicación real a través de la interacción escrita o telefónica. Entre los tipos de relaciones que se analizaron en esta teoría se pudieron encontrar las relaciones asimétricas o verticales y las de carácter simétrico y multidireccionales con los iguales.

Holmberg aspiraba con esta teoría a brindar una herramienta metodológica basada en la generación de una atmósfera cordial y servicial, en donde el docente pudiera centralizarse en la independencia y libertad del estudiante, la equidad, la libertad de acceso a las oportunidades, la comunicación mediada, las relaciones personales, y el placer por el estudio sin dejar de mostrar empatía por el alumno y brindando el apoyo necesario al proceso formativo, por medio del estímulo y la motivación, impulsando así el éxito del proceso de aprendizaje de los estudiantes (García Aretio, 2012).

Es gracias a esta visión teórica empática, que en las décadas siguientes las teorías metodológicas fueron evolucionado hacia el diseño de entornos educativos que buscaban alcanzar la empatía con el alumno por medios de las interacciones reales y/o simuladas entre profesores y estudiantes, y entre estudiantes entre sí, que fueran más allá de la generación de contenido en un ambiente que provea explicaciones claras, ejemplos, contraejemplos, y comparaciones, entre otras cosas. Sin embargo, estas ideas de carácter colaborativo sobre el aprendizaje tuvieron una base empírica que remonta a la década de 1920 con el surgimiento de la teoría “*Aprendizaje basado en proyectos*,” impulsada por William H. Kilpatrick.

Bermeo Yaffar y Luna Nemecio (2020), en su trabajo “Socioformación y pensamiento matemático. Cartografía conceptual sobre el aprendizaje por proyectos,” realizaron un análisis



de la teoría metodológica de Kilpatrick en el cual plantearon que la misma era un estudio integrado y pluridisciplinar basado en la libertad del estudiante para construir su propio conocimiento, mediante la resolución de problemas de la vida. Con la utilización de esta metodología en los entornos educativos se esperaba que el docente pueda presentar problemáticas sociales que incitaran a los alumnos a utilizar sus conocimientos y experiencias previas y su propia motivación e intereses para resolverlos, y así construir nuevos conocimientos.

Para Kilpatrick, la motivación estudiantil y la libertad de elección se volvieron elementos clave de los procesos de aprendizaje, ya que sin ellas no era posible que la adquisición de conocimientos nuevos fuera relevante y significativa en el desarrollo de competencias básicas. Sin embargo, el autor también hizo hincapié en el hecho de que su metodología requería que los alumnos también aplicaran una visión multidisciplinar al momento de aprender algo nuevo, haciendo uso de la información a su disposición y representando su conocimiento de diversas formas.

Para lograr esto, el estudiante debía trabajar colaborativamente con sus pares, docentes, familias, autoridades y personas de la sociedad para que el proceso formativo se volviera una situación social en la cual se pudieran utilizar diversas herramientas (laboratorios, hipermedios, aplicaciones gráficas y telecomunicaciones) que facilitaran el aprendizaje flexible y relevante. De esta manera, se comprendería el entorno social y cultural, se favorecería la interpretación de la realidad, además de que se vincularía la vida de los alumnos, profesores con el conocimiento de las diversas disciplinas y otros saberes no disciplinares, y se potenciarían los conocimientos de quien realiza los proyectos.

Teorías metodológicas de generación de entornos virtuales. A pesar de sus cien años de existencia, la visión metodológica de Kilpatrick no ha dejado de tener vigencia. En la década de 1990, el autor David Garvin Moursund, retomó esta teoría y la aplicó al área de la educación virtual y el uso de las TIC. Para Moursund las TIC siempre han sido las herramientas constructoras de redes y relaciones entre las personas ubicadas en sitios geográficos distantes, por medio de la facilitación de conexión y comunicación de experiencias de aprendizaje enriquecedoras en las que primasen una actitud abierta, positiva y deseosa hacia estas, brindando así un ambiente tecnológico colaborativo cuyo objetivo era la unificación de la educación para que una persona o grupo de personas se desempeñasen exitosamente (Galeana de la O, 2014).



Las TIC fueron las herramientas que ayudaron a superar barreras de lenguaje, de distancia y de horarios dentro de una comunidad educativa, permitiendo la interrelación de los estudiantes durante los procesos formativos por medio de sitios Web, foros, videoconferencias, mensajes instantáneos y correos electrónicos. Fue esta noción la que impulsó el deseo de explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos, y la que llevó al desarrollo de otra teoría metodológica centradas en la construcción de entornos de aprendizaje virtuales: *“El Conectivismo”* de George Siemens (2004).

El Conectivismo ha sido explicado como la integración de los principios explorados por el caos de la red, y la complejidad y las teorías de la autoorganización, en donde el aprendizaje es un proceso que ocurre dentro de entornos virtuales en elementos básicos, no enteramente bajo el control del individuo. Su enfoque de carácter cognitivo se concentró en las actividades mentales del estudiante para generar una respuesta y reconocer los procesos de planificación mental, la formulación de metas y la organización de estrategias que estaban involucradas en esta acción.

Esta metodología enfatizó el uso de la motivación para la utilización y aplicación de estrategias instruccionales apropiadas que permitieran la expresión de diferentes opiniones sobre el aprendizaje y el conocimiento, mediante el uso de redes de conexión especializadas. Esta, a su vez, facilitó el acceso de forma inmediata a la información, así como también permitió comprender y valorar la riqueza del aprendizaje colectivo, e interiorizar y experimentar el aprendizaje individual como vía enriquecedora a este aprendizaje en diferentes contextos (Martínez Borda, 2022).

Teorías metodológicas de la enseñanza de una segunda lengua. Adicionalmente a las teorías de enseñanza de Kilpatrick, Morsound y Siemens, fue importante hacer una revisión de aquellas teorías metodológicas que se han centrado pura y exclusivamente en la enseñanza de una segunda lengua, ya que si ellas las variables centradas en la formación de docentes de inglés quedarían invalidadas dentro del gran esquema teórico que fundamentó este trabajo investigativo.

La primera metodología para destacar es la *“Enseñanza del Lenguaje Comunicativo”* (o CLT por sus siglas en inglés) de Michael Halliday, la cual fue desarrollada en la década de 1970 siguiendo primordialmente los principios psicológicos de las teorías Constructivista de Vygotsky y del Aprendizaje Significativo de Chomsky. Aparicio Larrán (2017) en su recopilación de una serie de clases magistrales impartidas por Halliday, describió que el autor veía al lenguaje como un



sistema de aspecto social que necesita de la interacción entre los hablantes y las situaciones en la que estos se ubican. Su desarrollo, entonces, dependió de desarrollar procesos formativos que se centraran en dos funciones primordiales:

- La *función ideacional* (la cual permite la reflexión de eventos del propio lenguaje, es decir la configuración de la gramática, el vocabulario, y la semántica, y la relación simultánea entre ellas),
- la *función personal* (la cual lleva el aprendizaje y control del lenguaje al plano de la interacción con el entorno, es decir que configura tanto los sistemas de intercambio de información de acuerdo con ciertas experiencias, como aquellos relacionados con la percepción y organización de las experiencias).

Estas funciones, afirmó Halliday, fueron las que llevaron a los estudiantes a utilizar la lengua que estaban adquiriendo cómo un medio para aprender los aspectos lingüísticos de la lengua misma, y una vía para construir conceptos sociales, culturales, entre otros, desde la perspectiva de la experiencia del ser humano.

Halliday destacó con su teoría metodológica que el aprendizaje de una segunda lengua se ve afectada por el bagaje lingüístico de los estudiantes (nivel de alfabetización, conocimiento y manejo de estilos y registros, y aplicación de principios y medios discursivos), por la que desarrollar las capacidades lingüísticas es fundamental a la hora de seleccionar los métodos de aprendizaje que facilitan al emisor la interpretación de los mensajes y la interacción con el entorno por medio de la situación comunicativa y el contexto específico de la misma.

Estos aspectos fueron los parámetros utilizados para la comprensión, la producción y el análisis adecuados de lenguaje, por medio del uso de herramientas que permitieron a los usuarios de la lengua no solo crear, sino también comprender al lenguaje como un ente en continuo cambio y desarrollo para la vida del ser humano.

Siguiendo la evolución de las metodologías de enseñanza de una segunda lengua en cuanto a su uso en interacciones y entornos de carácter formativo, Tracy Terrel y Stephen Krashen, desarrollaron en la década de 1980, la teoría "*Adquisición y aprendizaje natural de una segunda lengua,*" donde se destacó como propósito principal el desarrollo de procesos de enseñanza más naturalistas, en los cuales el profesor no debía exigir demasiada corrección gramatical para así favorecer la comunicación de los estudiantes desde una perspectiva nativa del idioma.



El alumnado, de acuerdo con los autores, debe de ser capaz de comunicarse, aunque de manera imperfecta, y el profesor tiene como tarea proveerlos de materiales que fomenten el desarrollo de su gramática interna, alcanzando un tipo de gramática más desarrollada. Tales materiales deben fomentar la adquisición de la lengua de la misma manera que se aprende la lengua materna, es decir que deben ser un proceso inconsciente que permite que los y las hablantes puedan comprender la lengua y ser capaces de transmitir mensajes sin la necesidad de “aprender” las reglas formales de la enseñanza de la lengua.

Esto dejó a los docentes con la responsabilidad de generar situaciones y contextos que involucrasen conocimiento del mundo e información extralingüística que favorecen la comprensión y el uso de la segunda lengua desde una perspectiva de alta motivación y confianza en sí mismo con la adición de promover bajos niveles de ansiedad. Al mismo tiempo, esta metodología, sin embargo, dejaba a los estudiantes con la responsabilidad de naturalizar el error al comunicarse y generar instancias de autocorregirse durante estos períodos de comunicación, lo cual le brindaba a esta teoría un fuerte elemento de autonomía al proceso de adquisición de la lengua (Herrera Duque, 2021).

Así como la metodología Comunicativa y la de Adquisición Natural del lenguaje buscaban generar instancias de interacción favorecedoras del aprendizaje de una segunda lengua que estuviesen contextualizadas en experiencias y entornos significativos para los estudiantes, Michael Long (1983) buscó con su *“Teoría de la Interacción”* dar la oportunidad a los estudiantes, dentro del entorno áulico, de negociar la significación de la comunicación por medio de la modificación y mejora de la actuación comunicativa.

Esta negociación de la comprensión de la comunicación fue, precisamente, la que condujo a la adquisición de una lengua, ya que tenía un efecto positivo en la derivación de la producción de formas y estructuras concretas que pudiesen ser recicladas de manera significativa y real a partir de modificaciones interaccionales como la simplificación gramatical o las preguntas de clarificación, correcciones, elicitaciones, entre otras estrategias que los aprendices llevaban a cabo para asegurar la comprensión.

El concepto de negociación del significado de esta teoría había sido determinante para que los diferentes tipos de modificaciones se considerasen posibilitadoras de procesos de adquisición debido a que el estudiante de la segunda lengua podía desarrollar o recibir una solución a una problemática gramatical o de léxico, al mismo tiempo que permitía el favorecimiento de instancias



de retroalimentación en la corrección de errores al momento de hacer uso de la lengua meta (Batlle Rodríguez y Rosado Villegas, 2019).

Una última teoría metodológica que apuntaba al desarrollo de las habilidades comunicativas de los estudiantes de una segunda lengua fue el “*Método de Aprendizaje Basado en Tareas*” (o TBL por sus siglas en inglés) creado por Willis y Willis (2007). Buitrago Campo (2016) en su trabajo de tesis “Mejorando las competencias comunicacionales en inglés de los alumnos del 10° grado a través de la implementación del método de aprendizaje basado en tareas,” explicaba que para los autores de esta teoría metodológica las competencias comunicacionales debían estar en concordancia con las competencias gramaticales de la lengua que se estaba aprendiendo dentro de contextos que pudiesen requerir el uso de la lengua meta en tareas específicas cuyo énfasis fuera el intercambio de significados no producidos desde la perspectiva gramatical.

TBL, fue una metodología que se caracterizó por centrar el proceso de aprendizaje en el alumno desarrollando oportunidades espontáneas de interacción comunicativa en la lengua meta para que los estudiantes pudiesen hacer uso de sus habilidades comunicativas y favorecer la fluidez, precisión y habilidad de interacción que esta requería en contextos que simulaban la vida real. En resumen, el objetivo de la aplicación de esta teoría en los entornos educativos se centró en el hecho que los estudiantes fueran capaces de participar en procesos mentales que favorecieran la adquisición auténtica de la lengua, promoviendo el uso del lenguaje con propósitos comunicativos. Esto llevó, entonces, al mejoramiento del discurso oral en términos de complejidad, fluidez, precisión, motivación y libertad de uso, además de permitir el acceso a información, la resolución de problemas y el compartir de experiencias personales que llevarían a desarrollar la capacidad de lidiar con cualquier tipo de situación o entorno de la vida real de manera efectiva y significativa.

Visiones teóricas actuales de las variables de investigación

Las variables que se estudiaron en esta investigación han sido analizadas en tiempos recientes en profundidad, debido a que las mismas han sido el producto devenido del cambio de paradigma educacional que la pandemia por COVID-19 ha traído a nuestras sociedades.

Centrado la atención en la importancia de la formación docente, se pudo apreciar el trabajo realizado por Alicia Linares, quien en 2008 desarrolló la investigación titulada “Actualización



profesional del docente para la optimización de la calidad de la gerencia de aula en la escuela bolivariana “Virginia de Andrade” municipio Iribarren Barquisimeto Estado Lara.”

Este estudio fue enmarcado por la autora en un paradigma positivista y descriptivo, para analizar la actualización docente en cuanto a la optimización de la calidad de la gerencia de aula. El instrumento utilizado para obtener datos relevantes fue un cuestionario que atinó a determinar el nivel de actualización de los docentes en cuestiones de gerencia del aula, así como también buscó indagar si el proceso de actualización permitía la optimización de la calidad de la gerencia. Los resultados obtenidos fueron analizados por medio de la técnica de estadística descriptiva. Las conclusiones de este estudio se consideraron de importancia para el propósito de esta investigación ya que mostraron que la mayoría de los docentes no presentaban un alto nivel de actualizaciones profesionales que se centrase en la gerencia de aula. De hecho, los datos evidenciaron una clara falta de entrenamiento teórico-práctico para que los docentes pudieran desarrollar las actividades educativas que optimizaban la calidad en la gerencia de aula. Estos hallazgos evidenciaron que existe una necesidad real de preparar al docente para que sea capaz de abordar la enseñanza en el aula con los criterios de calidad institucionales y gubernamentales (Linares, 2008).

Ahora bien, si se llevara esta formación docente en gerencia del aula descrita por Linares al plano educacional a distancia, entonces sería posible justificar aún más el propósito de la investigación que atañe a este trabajo. Para ello se tomó el artículo escrito por Isamélia Santos Guimarães Carvalho, José Tejada y Katia Verónica Pozos Pérez (2019) titulado “Formación docente para la educación a distancia: la construcción de las competencias docentes digitales.”

En este artículo se expuso que “la formación docente es imprescindible en la Educación a Distancia y debe estar planificada de acuerdo con las necesidades formativas del profesorado y las demandas de la sociedad digital, posibilitando al profesor la construcción de las competencias docentes digitales (Guimarães Carvalho, 2019).” El hecho de que se debe formar a los docentes en educación a distancia, los autores afirmaron, permitió que tales docentes reconozcan una nueva realidad y unos nuevos modelos educativos que lleven al diseño de una práctica pedagógica más reflexiva y autónoma.

El análisis de las competencias digitales docentes en los distintos niveles de educación superior tenía como objetivo establecer las necesidades formativas de los docentes y planificar la formación profesional acorde a ellas. Para lograrlo, los investigadores realizaron un análisis de



corte cualitativo por medio de la técnica de entrevista “Historias de vida,” con la cual fueron evaluadas las competencias digitales docentes desde el punto de vista de los profesores, los directivos, y los estudiantes, estableciendo así las diferentes necesidades formativas que llevaban a la propuesta educativa.

El estudio concluyó que a pesar de que la formación docente era un reto en sí, diseñar un plan de formación docente que priorizase la construcción de las competencias docentes digitales era fundamental para el desarrollo profesional docente y el avance en el proceso formativo. El uso de la tecnología por sí sola, sin interrelacionarla con aspectos pedagógicos, se agotaría en sí misma y perdería su aspecto reflexivo y crítico que tan importante es en cuanto a la transformación social, específicamente en lo referido a la educación a distancia.

Para los autores de este artículo se debió plantear una formación docente que priorizara la educación a distancia y las competencias docentes digitales, las cuales se han vuelto necesarias para exigir a los docentes compromiso, afecto y deseo de transformar el espacio formativo. Por tanto, para construir un plan o modelo de formación que integre las TIC y promueva el desarrollo profesional docente habría que considerar las necesidades formativas actuales y futuras a través de un diagnóstico detallado y preciso que respete los distintos contextos culturales y sus respectivos marcos referenciales, además de considerar la diversidad de formaciones que suele encontrarse en cualquier cuerpo docente.

Habiendo, entonces, resaltado la importancia de la formación docente en el diseño de procesos formativos virtuales, se debió exponer la creación de tales procesos para el desarrollo de competencias de las habilidades comunicativas en el idioma inglés como condición necesaria para el buen uso de esta lengua.

Elena Eraso y Genoy Anaya (2020) desarrollaron una propuesta de investigación llamada “Creación de un entorno virtual de aprendizaje para el fortalecimiento de habilidades lectoras y escritoras en el área de inglés,” basada en los resultados del análisis de las pruebas Saber 11, presentadas por los estudiantes de una escuela Normal Superior de Almaguer Cauca, durante el período 2016-2020, en las cuales se evidenció que las estrategias implementadas por los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje parecen no poder disminuir las debilidades en las habilidades comunicativas escrita y oral de los alumnos en el área de la lengua inglesa.

Teniendo en cuenta estos resultados fue que los autores desarrollaron una propuesta investigativa en la que se buscaba el fortalecimiento de tales habilidades a través de la creación



de un entorno virtual de aprendizaje apoyado en tres habilidades del pensamiento: la computacional, la descomposición y la atracción y reconocimiento de patrones. Para la creación de este entorno educativo virtual se utilizó la plataforma LMS Moodle, ya que esta promueve el aprendizaje autónomo a través del uso de diversos tipos de objetos virtuales de aprendizaje.

La implementación de la propuesta que se llevó a cabo en este estudio se enfocó desde un ángulo de investigación mixto, que contemplaba la utilización de la metodología cuantitativa - mediante la valorización de datos numéricos que determinen el impacto del uso de ambientes educativos virtuales - para apoyar científicamente el análisis e interpretación de las actitudes de los estudiantes ante tales ambientes desde una perspectiva cualitativa.

Con base en la comparación de los resultados obtenidos, los autores concluyeron que la propuesta desarrollada gracias al análisis de datos realizada tuvo un impacto positivo en los estudiantes, ya que estos habían mostrado una mejora en la aplicación de habilidades del pensamiento computacional que, a su vez llevaba al desarrollo de aprendizajes significativos empleando sus habilidades analíticas en la resolución de problemas y tomando a las TIC como elemento integrador.

Marlene Patricia Freire Inca (2020), por su parte, desarrolló una investigación de carácter mixto titulada “Estrategias didácticas para potenciar el desarrollo de las habilidades comunicativas en el aprendizaje del idioma inglés,” la cual se centró en el desarrollo de habilidades comunicativas de la lengua inglesa por medio de la aplicación de una estrategia tecnológica didáctica en un colegio bachiller de la ciudad de Guayaquil, en el ciclo escolar del primer quimestre del periodo 2020 – 2021.

Para tal efecto, la autora hizo uso de la metodología de análisis “árbol de problemas,” para identificar las posibles causas y efectos de la implementación de esta estrategia, las diferentes teorías acerca de las estrategias didácticas y la aplicación de métodos, técnicas e instrumentos de investigación en una población objeto con el fin de proponer una solución a el desarrollo de las habilidades comunicativas del idioma inglés.

La autora, luego de finalizar este análisis exhaustivo de las causas y efectos de la implementación de esta estrategia, concluyó que existe evidencia que prueba que los docentes aplican estrategias didácticas definidas en las clases asincrónicas y sincrónicas para la enseñanza del idioma inglés, y estas estrategias les permitieron construir los adecuados procesos de formación



que fortalecen el desarrollo de las habilidades comunicativas del idioma inglés mediante el uso de las TIC.

Otro trabajo de investigación que resaltó las oportunidades que el uso de la tecnología virtual podría traer al desarrollo de habilidades comunicativas en el idioma inglés fue el titulado “Lingoapp como estrategia pedagógica para el aprendizaje de las habilidades comunicativas del idioma inglés en la población objeto de la investigación de grado décimo.”

Este trabajo, realizado por Yerson Enrique Argüello Arroyo y Cesar Augusto Quintero Escoba (2020), tenía como objetivo principal fortalecer las habilidades comunicativas del idioma inglés a través del uso de una aplicación móvil que promueve las buenas prácticas de aprendizaje para los estudiantes de décimo grado de una institución de la ciudad de Canalete. Para ello, el docente debía ser capaz de formar estudiantes pensantes, socialmente activos en su comunidad, lógicos, y con perspectiva moderna de la tecnología como bien común.

Los autores resaltaron en esta investigación, de carácter cuantitativo, la importancia de formar alumnos desde la virtualidad dentro de las instituciones educativas integrando recursos tecnológicos con fines educativos y pedagógicos en el aula de clases para, así, favorecer el proceso de adquisición de conocimientos de los estudiantes.

Tal metodología virtual aplicada a los procesos virtuales, concluyeron los investigadores, se volvía relevante para los estudiantes por ser ellos “nativos digitales” que necesitan optimizar el tiempo en procesos de evaluación y diversificación de técnicas para la retroalimentación de los conocimientos. De esta manera, se genera en los estudiantes el sentido de la responsabilidad, la autonomía y el desarrollo de competencias acordes con las exigencias de un mundo cada vez más mediado por las TIC.

Una última investigación que también abordó la importancia de la formación virtual en cuanto al desarrollo de habilidades comunicativas en el idioma inglés es la desarrollada por Novoa Nieto, Rolando y Ticona Chaiña, Vidal (2020), la cual fue titulada “La metodología blended y su relación con el desarrollo de las habilidades comunicativas del inglés en los estudiantes de la institución educativa Simón Bolívar de Angamarca, Huánuco - 2019.” El propósito de esta investigación, de nivel básico y descriptivo correlacional y con diseño no experimental de corte transversal, se centró en demostrar que existiría una relación entre la metodología Blended y el desarrollo de las habilidades comunicativas del inglés en los estudiantes del nivel secundario de la institución antes nombrada.



Su carácter cuantitativo permitió a los autores elegir una muestra de 26 estudiantes del nivel secundario de manera no probabilística por conveniencia para aplicar una encuesta como técnica de recolección de datos. Los instrumentos utilizados para recolectar datos fueron el “Cuestionario sobre el empleo de la Metodología Blended” y el “Cuestionario sobre el desarrollo de las habilidades comunicativas del inglés,” y los datos obtenidos por estos fueron procesados a través del programa estadístico SPSS versión 22, y presentados en tablas y gráficos con sus respectivas interpretaciones.

Los resultados obtenidos llevaron a los autores a concluir que realmente existía una relación muy alta entre el empleo de la metodología Blended y el desarrollo de las habilidades comunicativas de la lengua inglesa ya que los resultados de correlación, significación y determinación obtenidos indicaban que el empleo de tal metodología infiere en el desarrollo de las habilidades comunicativas del inglés en un 81,4% de los casos analizados.

Es con base a estos estudios que se pudo, entonces, afirmar la importancia que tienen tanto la formación docente en educación virtual como la educación virtual propiamente dicha en los procesos formativos de habilidades comunicativas de la lengua inglesa. Sin embargo, estos estudios también llevaron a preguntarse: ¿De qué se estaba hablando, específicamente, cuando se hizo referencia a las habilidades comunicativas? ¿Por qué son estas tan cruciales en los procesos de enseñanza y aprendizaje del idioma inglés? En especial cuando estos procesos ocurren durante el transcurso del nivel primario de educación.

Marco Beltran (2017), en su artículo titulado “El aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera,” explica que el proceso de aprendizaje del inglés como lengua extranjera suele darse en el aula de clase mediante la aplicación de actividades controladas. Esto significa que los estudiantes tienen “la oportunidad de desarrollar el aprendizaje del idioma inglés únicamente durante su formación,” pero cuando se encuentran en otro tipo de actividades fuera del entorno educativo, el estudiante se ve limitado en su capacidad de comunicarse en el idioma meta.

Para evitar estos inconvenientes, teoriza el autor, es fundamental entender los roles que los docentes y los estudiantes deben cumplir al momento de encarar el proceso de enseñanza y aprendizaje del idioma inglés ya que de ellos depende el correcto o mal desarrollo de las habilidades comunicativas. El docente debe estar completamente capacitado en el desarrollo de metodologías que se centren en procesos formativos que reconozcan los diferentes tipos de estudiantes, sus formas de aprendizaje, sus problemas en el aprendizaje, entre otros aspectos.



Mientras que los estudiantes son los responsables de desarrollar las habilidades comunicativas del idioma inglés hasta que estas alcancen un nivel alto de buen uso.

El autor elige el Método Comunicativo y el Método Basado en Tareas como herramientas para desarrollar un entorno educativo que permita a los alumnos utilizar el idioma para “interactuar en cualquier situación que se le presente en su vida cotidiana, dentro de las cuales pueden estar situaciones de tipo formal, informal, científica, académica, etc.” Para ello, se espera que el proceso de enseñanza, desarrollado por el docente con estas metodologías, incluya:

- Uso de formas lingüísticas según el estatus social de los interlocutores.
- Utilidad de las formas lingüísticas que se van a aplicar.
- Asignación de tareas relacionadas a situaciones o problemas de la vida cotidiana.
- Organización y resolución de situaciones o problemas de la vida cotidiana.
- Intercambio de ideas, conceptos y/o información.
- Favorecimiento de instancias de evaluación o feedback sobre los intentos comunicativos.
- Consideración del éxito del intento de comunicación en base a las respuestas de los oyentes.
- Control docente permanentemente de las actividades con el propósito de realizar una retroalimentación cuando se requiera.

Para Beltrán, es imprescindible que se entienda la diferencia entre aprender un nuevo idioma y adquirir un nuevo idioma, ya que aprender el idioma sólo se limita a la adquisición de competencias lingüísticas, la cual la mayoría de los estudiantes logran al final de su proceso educativo, mientras que adquirir el idioma es el “proceso final del aprendizaje que le permite al estudiante manejar un segundo idioma de la misma manera que lo hace con el primero.” Proceso que no todos los estudiantes llegan a completar satisfactoriamente.

Tomando esta diferenciación, Mónica Sanz Sanz (2017) en su trabajo de grado “El aprendizaje significativo en la enseñanza de inglés en educación primaria,” muestra que, a través de la representación de situaciones cotidianas en el aula, los procesos formativos en contexto y con materiales reales hacen del aprendizaje de las habilidades comunicativas del idioma inglés más significativas.



Para la autora, la motivación y la participación son elementos fundamentales para que los alumnos que cursan el nivel primario de educación puedan experimentar un aprendizaje de la lengua inglesa activo y perdurable en el tiempo. Estos aspectos favorecen el empleo del idioma en contexto, asegura Sanz, dejando de lado la mera repetición de competencias lingüísticas. Por ello es que el desarrollo de “una propuesta de intervención didáctica que aplique una metodología de aprendizaje significativo” es de suma importancia, ya que su aplicación a la clase de inglés permitirá a los alumnos experimentar y vivir los contenidos de las clases de inglés de manera autónoma, pero sin perder la guía del profesor.

Es con base a estas premisas que la autora desarrolló en su trabajo una propuesta didáctica para alumnos de 4° grado de una escuela no-bilingüe, que le permitió recolectar datos de carácter cualitativo y cuantitativo que demostraron que la utilización de actividades diseñadas para permitir a los alumnos la organización y la toma de decisiones concernientes al uso y enriquecimiento de las competencias lingüísticas en escenarios de la vida cotidiana son fundamentales en el desarrollo de las habilidades comunicativas del idioma inglés.

De acuerdo con la autora, tal propuesta debe incluir los siguientes aspectos formativos:

- Mostrar la importancia del conocimiento de la lengua inglesa en la vida del alumno (desarrollo de competencias lingüísticas).
- Describir los beneficios de la contextualización de los contenidos en la adquisición de la lengua, poniendo el eje del aprendizaje en la referencia, es decir en la información relevante y la motivación detrás de la generación de una instancia comunicativa (desarrollo de competencias sociolingüísticas).
- Proveer la motivación del alumno en el aprendizaje.
- Potenciar las habilidades comunicativas de los alumnos en situaciones reales, centrandolo el aprendizaje no sólo en los materiales significantes - elementos lingüísticos necesarios para la comunicación - sino también en la comunicabilidad, es decir en la capacidad de saber expresarse en una situación comunicativa (desarrollo de competencias discursivas/pragmáticas y competencias estratégicas).
- Diseñar actividades que desarrollen la interpretación del contexto o de situaciones comunicativas.



- Demostrar habilidades de trabajo en equipo y de toma de decisiones.
- Brindar instancias de evaluación que demuestren la validez del aprendizaje significativo y el mejoramiento de las habilidades comunicativas del idioma inglés en los alumnos.

Sanz Sanz concluye que el aprendizaje del idioma inglés se ve altamente beneficiado por el diseño de metodologías que contextualicen los contenidos. Esto es lo que motiva a los alumnos a aprender autónoma y grupalmente para lograr la adquisición de una gran cantidad de conocimientos no sólo en relación con la lengua inglesa, sino también en relación a las actividades basadas en situaciones reales, ya que son estas las que desarrollan un aprendizaje significativo.

La posibilidad de desarrollar metodologías para el mejoramiento de habilidades comunicativas en la lengua inglesa depende, primordialmente, del entendimiento de las estrategias de enseñanza que se incluyen en esta. Ante esta realidad, Jacqueline Rodríguez Agudelo publicó, en el año 2016, un trabajo de investigación de carácter cualitativo llamado “Estrategias de enseñanza para el desarrollo de la competencia comunicativa en inglés,” el cual por medio del uso de entrevistas semiestructuradas y guías de observación buscaba recabar datos que evidencien la necesidad de identificar cuales estrategias de enseñanza los docentes de inglés utilizaban para el desarrollo y el fortalecimiento de la competencia comunicativa.

Este trabajo tenía como propósito brindar a los docentes y directivos de una escuela pública básica de nivel primario del municipio de Santiago de Cali (Valle), Colombia, una herramienta que favoreciera el diseño de tales estrategias de enseñanza, especialmente de aquellas que van más allá de la adquisición del lenguaje, ya que dicha institución no posee los recursos didácticos necesarios que lleven a un mejor uso del idioma en cuestión.

Para la autora es fundamental que los alumnos sean capaces de usar la lengua inglesa en contexto, ya que “es precisamente a través del habla que los individuos pueden exponer su punto de vista y relacionarse con otros.” Por ello es que el desarrollo exitoso de las competencias comunicativas, en especial las orales, deben seguir dos aspectos fundamentales: la organización de la intención y la negociación del significado. Estos aspectos son los que tendrían la capacidad de favorecer las relaciones interpersonales de los individuos y, la noción y el uso de la lengua.



Sin embargo, la inclusión de los aspectos antes mencionados no lograría alcanzar su cometido por sí sola. De hecho, Rodríguez afirma que, primero, es necesario dividir las competencias comunicativas en cuatro subcategorías para lograr la inclusión de estrategias que favorezcan la contextualización de los procesos formativos del idioma inglés:

- Competencia lingüística o gramatical (uso correcto de las estructuras gramaticales, las cuales incluyen reglas gramaticales, uso de vocabulario, pronunciación).
- Competencia sociolingüística (uso adecuado del idioma en determinados espacios y contextos, es decir la intención comunicativa, la relación entre interlocutores, y el contexto).
- Competencia discursiva o pragmática (habilidad para adaptar el discurso de acuerdo a la intención, situación o nivel de producción y construcción de un texto a discurso, lo cual implica saber expresarse idóneamente, usar reglas gramaticales y sintácticas, y expresar ideas)
- Competencia estratégica (forma de transmitir el lenguaje verbal o no-verbal por medio de la paráfrasis, la mímica, la aproximación léxica o la traducción literal).

Una vez realizada la distinción de las distintas competencias comunicativas que deben desarrollarse en la clase de inglés, la investigadora concluye su trabajo explicando que las metodologías que se apliquen en las clases de inglés deben dividirse en tres categorías también. La primera categoría es la centrada en las estrategias de enseñanza propiamente dicha. Esta involucraría los factores de atención y motivación que favorecen el proceso de comunicación de los distintos actores del proceso formativo, además de hacer uso de estrategias más básicas como el uso de la memoria o la traducción, entre otras.)

Asimismo, la segunda categoría descrita es la centrada en la expresión oral, la cual busca el desarrollo de la capacidad comunicativa del alumnado, por medio de la fluidez y la coherencia del discurso. Para lograr su cometido, esta categoría se apoya en el diseño de actividades que favorecen el uso de los recursos verbales y no-verbales, la capacidad de escucha y el respeto de los puntos de vista compartidos durante las actividades. Mientras que, por su parte, la última categoría se centra en las metodologías de enseñanza del inglés, es decir en las estrategias didácticas que los docentes emplean para el proceso de enseñanza para que el alumnado haga



uso del lenguaje. Estas metodologías están íntimamente relacionadas con la formación docente y su éxito depende del conocimiento que el profesional tenga de las mismas.

Este marco teórico (el cual presentó no sólo el peso que las variables de este trabajo investigativo han tenido a lo largo de la historia, sino también la importancia que aún tienen en la actualidad) buscó definir los pilares primordiales en los que se apoyó el desarrollo de la metodología de análisis y recaudación de datos que se desarrollarán en los siguientes capítulos. Sin embargo, su importancia no sólo se redujo al desarrollo de la metodología, sino que también se centró en demostrar que las variables que forman su estructura son, sin lugar a duda el “motor” que llevó al alcance exitoso del propósito de esta investigación en su totalidad.

Preguntas de Investigación

Luego de haber realizado la revisión teórica histórica y actual de las variables de investigación que permearon este trabajo, se pasó a plantear los interrogantes que conducirían al desarrollo del proceso investigativo de carácter cuantitativo, descriptivo y transversal que intentaría determinar el grado de influencia que las variables teóricas, educacionales y metodológicas tuvieron en el alcance del propósito de investigación planeado en el capítulo 1.

Se esperaba que los interrogantes que habían surgido durante el trabajo de investigación teórica guiaran los pasos metodológicos a seguir para probar la existencia de una influencia de la formación docente en el desarrollo de educación virtual para el fortalecimiento de habilidades comunicativas en la lengua inglesa.

Los interrogantes que surgieron inicialmente al comenzar el proceso de desarrollo de esta tesis fueron los siguientes:

¿Cuál es la importancia de la formación docente en cuanto a las nuevas necesidades tecnológicas de los sistemas y procesos educativos en el nivel escolar primario?

¿Cuál es el nivel de formación virtual del docente para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa?

¿Cuáles son los elementos necesarios para la formación docente en educación virtual?

¿Cuáles son las habilidades comunicativas por desarrollar en la enseñanza del idioma inglés?

La búsqueda de respuestas a estos cuestionamientos fue lo que guió el desarrollo del marco teórico presentado en este segundo capítulo con la esperanza de brindar un análisis exhaustivo



de las temáticas que se deseaban tocar para justificar el propósito de la investigación que aquí se desarrolló.

Se esperaba, así, que estos interrogantes brindasen la posibilidad de probar la veracidad de la hipótesis de investigación que permea esta tesis.

Capítulo 3

Metodología

Enfoques metodológicos

Al realizar una investigación educacional como la que se pretendió desarrollar en este trabajo, se debió tener en cuenta que este tipo de investigación no era una tarea sencilla de realizar debido a que se estudiarían fenómenos educacionales que suelen estar condicionados por fenómenos político-sociales, causales y singulares, que no suelen ser parámetros medibles estables y generales. Esta realidad implicaba que la propia complejidad de la realidad que se deseaba estudiar en esta tesis era la misma que le daría a la investigación su carácter lógico, dialéctico y complejo, el cual podía ser abordado por un sinnúmero de metodologías y modelos investigativos distintos (Espinoza Freire y Toscano Ruíz, 2015).

Teniendo en cuenta, por un lado, esta percepción de la realidad en la cual esta investigación de carácter educativo estaba encapsulada y, por el otro, su propósito específico de investigación educativa en particular, el cual ronda en “*analizar la influencia de la formación docente en la educación virtual para el desarrollo de habilidades comunicativas en la lengua inglesa en el nivel básico de educación bonaerense,*” se esperaba desarrollar una metodología que identificara y resolviera la problemática planteada en el primer capítulo - la cual expresaba que Argentina como país parecía sufrir una gran dicotomía entre lo que se consideraba buenas prácticas docentes y la realidad de que estas no parecían estar incluyendo en su seno los cambios metodológicos y tecnológicos necesarios para garantizar un proceso de enseñanza y aprendizaje de una segunda lengua realmente efectivo.

Al mismo tiempo, también se esperaba que tal metodología permitiese recolectar datos empíricos que probaran de manera contundente el avance y mejoramiento de los ambientes de la enseñanza de la segunda lengua, y consecuentemente, de los ambientes de aprendizaje de esta materia, a través del uso de tecnologías, con miras al aseguramiento del éxito académico de los estudiantes. Para ello, tal metodología debió desarrollarse de tal manera que aspectos



fundamentales teóricos, educativos y metodológicos de la educación virtual – como pudiesen ser el soporte, el patrocinio, la integración, la supervisión y la participación, entre otros - fueran incluidos en la misma.

La estrategia metodológica que se abordó en vista de lo explicado anteriormente en este análisis fue de tipo cuantitativa, no-experimental, la cual tenía un enfoque de tipo deductivo-descriptivo básico, de corte empírico y transversal. Este enfoque se orientó hacia la posibilidad de desarrollar una investigación nomótona de una población compuesta por un grupo de docentes de inglés que desarrollan sus actividades en una institución de educación primaria privada y bilingüe del partido de Tigre de la provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Una investigación cuantitativa como esta admitía la posibilidad de aplicar a las Ciencias Sociales al método de investigación de las Ciencias Físico - Naturales, concibiendo así el objeto de estudio como externo al investigador, lo cual le permitiría a este lograr la máxima objetividad al asegurarse que el análisis de la realidad social coincidiera con la perspectiva positivista (Espinoza Freire y Toscano Ruíz, 2015). Es por esta posición investigativa que el objetivo de una investigación cuantitativa como la presente permitió analizar la certeza de la hipótesis de la investigación mediante la formulación de esta en un contexto particular para aportar evidencia respecto de los lineamientos de la investigación. Su calidad quedaría, así, demostrada con el diseño y la aplicación de una herramienta de medición (Hernández Sampieri, et al, 2014), resultando en “leyes generales” que se aplicaron a la población de estudio elegida.

Siendo la hipótesis de la investigación que se realizó en este *trabajo “la formación docente en educación virtual en Buenos Aires, Argentina es pobre, o casi nula, en los profesores de la materia y esto influencia el desarrollo de las habilidades comunicativas en este idioma en procesos educativos que simulan la realidad,”* fue posible analizar y determinar el nivel de relación de estas variables desde el punto de vista no experimental, lo cual llevó a la investigación a un plano básico en el cual sólo se debió centrar el foco en la adquisición de nuevos conocimientos teóricos, despreocupándose de las aplicaciones prácticas que pudiesen derivarse de ella (Espinoza Freire y Toscano Ruíz, 2015).

Esta hipótesis actuó como la premisa general de la investigación, desde la cual se describió las variables de la población elegida y se dedujo las conclusiones que se haría extensivas a la población general de profesores de inglés bonaerenses, mostrando así la profundidad de la incidencia de las variables investigativas incluidas en esta tesis para pronosticar el valor que la



misma tendría en esta parte de la realidad educativa. Este aumento del conocimiento teórico que se atinó a conseguir con la investigación fue lo que le dio su carácter nemotécnico.

Teniendo en cuenta todo lo descrito hasta el momento, se debió hacer la salvedad de que el enfoque descriptivo de este trabajo no manipuló ninguna variable, sino que se limitó a la observación y descripción de los fenómenos a través de estudios de desarrollo, estudio de casos, encuestas, estudios correlacionales, estudios de seguimiento, análisis de tendencias, series temporales, estudios etnográficos, investigación histórica, etc., los cuales permitieron la temporización transversal de la investigación.

Esto significó que la observación de la problemática de la investigación debió ser llevada a cabo en una situación lo más real posible del campo de la educación del idioma inglés para así ser capaz de lograr una recolección de datos fidedigna que dependió de la aplicación de una técnica de medición, como la observación sistemática, la observación participante, encuestas, entrevistas, test, entre otros (Espinoza Freire y Toscano Ruíz, 2015).

Participantes

Población

Como se había expresado anteriormente, la población elegida para llevar a cabo la investigación de este trabajo de grado fue un grupo de docentes de inglés, los cuales desarrollan sus actividades formativas de nivel educativo primario básico en un colegio privado bilingüe del Partido de Tigre de la Provincia de Buenos Aires, en la República Argentina.

Este grupo de docentes fue elegido para representar las características que se esperaban ver en la totalidad de los docentes de inglés de Buenos Aires, en cuanto a las especificaciones comunes establecidas por las variables investigativas que guiaron este trabajo.

Asimismo, la cercanía que el investigador tenía con la institución hizo que su elección como grupo de muestreo sea realizado desde el criterio de conveniencia, el cual se caracteriza por elegir personas para ser parte del estudio bajo el concepto de ser práctico para el investigador (Carhuancho Mendoza, 2019).

Muestra

El estudio de una muestra de 12 docentes de inglés por medio de la aplicación de una encuesta no brindó datos probabilísticos, pero los resultados estadísticos intentaron asegurar la representatividad de las características esenciales de un mayor número de docentes de la misma



área educativa, en el mismo punto geográfico, y en el mismo punto temporal, para así poder verificar o refutar la hipótesis planteada en esta investigación.

Instrumento

Feria Ávila, Matilla González, & Mantecón Licea (2020), en su trabajo titulado “*La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? La entrevista y la encuesta,*” afirmaban que los métodos y las técnicas eran fuentes de conocimiento que, en muchas ocasiones, en la investigación científica, se asumieron con igual significado, mientras que, en otras, solo eran consideradas como herramientas con diferentes perspectivas indagatorias (p. 65). Tomando en cuenta esto, la selección de la técnica de medición para esta investigación educativa se centralizó en la utilización de una encuesta.

La encuesta, como herramienta empírica generalmente autoadministrada, fue el instrumento ideal para la obtención de respuestas sobre el problema de estudio planteado en este trabajo ya que permitió tabular y estudiar las opiniones recibidas de los encuestados en información útil a considerar por el investigador (Feria Ávila, et al, 2020, p. 72-73). Esta técnica fue elegida, entonces, por su capacidad de obtener datos medibles a través de preguntas concretas que pudieron ser administradas a la población elegida de una sola vez y sin necesidad de que haya momentos de intervención entre el encuestado y el investigador. Esto hizo de esta herramienta una muy práctica ya que existía una distancia geográfico-temporal entre ambos actores.

La encuesta propiamente dicha, consistió en un cuestionario de cuatro secciones. La primera sección se centró en la medición de la formación que los docentes habían recibido durante sus estudios de grado, haciendo hincapié en los aspectos de educación virtual dentro del área de la enseñanza del inglés. La misma consiste en 14 preguntas cerradas, las cuales fueron contestadas siguiendo una escala de Likert que va del nivel 1 (muy alto) hacia el nivel 5 (muy bajo).

Las secciones dos y tres se inclinan a la medición de la apreciación personal que los docentes tenían por un lado de la importancia de la educación virtual, y por el otro de los elementos necesarios para la formación docente en educación virtual. La sección 2 incluyó 9 preguntas cerradas que se debieron contestar mediante una escala de Likert que va desde el nivel 1 (muy de acuerdo) hasta el nivel 5 (muy en desacuerdo). La sección 3, a su vez, incluyó 7 preguntas



cerradas que se contestaron siguiendo una escala de Likert que osciló del nivel 1 (sumamente necesario) al nivel 5 (no necesario).

Finalmente, la cuarta sección incluyó 23 enunciados, divididos entre las cuatro habilidades comunicativas de la lengua inglesa (escucha/listening, lectura/reading, escritura/writing, y habla/speaking), los cuales buscan medir la apreciación personal de los docentes en cuanto la capacidad de la educación virtual de estas habilidades. Tal medición se llevará a cabo mediante el uso de la escala Likert que se extiende desde el nivel 1 (muy de acuerdo) hasta el nivel 5 (muy en desacuerdo).

Las escalas de Likert utilizadas en las distintas secciones descritas se eligieron por su capacidad de calificar la calidad de las reacciones, actitudes y comportamientos de las personas que participaron de la investigación de "alto a bajo" o "mejor a peor" utilizando una escala de cinco niveles (QuestionPro, 2022).

En vista de que este instrumento fue diseñado específicamente para esta investigación, la investigadora lo sometió a dos procesos de validación para asegurar su confiabilidad antes de ser aplicado. El primer proceso fue el de validación de constructo, el cual evalúa el grado en que el instrumento refleja la teoría de la variable que mide o registra, garantizando que las medidas empleadas representan los conceptos definidos en el marco teórico, mientras que el segundo proceso fue el de validación de contenido por criterio de jueces, para el cual se consultaron 3 especialistas de la lengua inglesa para estimar si las variables a medir en esta investigación fueron pertinentes y suficientes (Vara Horna, 2012).

Implementación

La encuesta se implementó durante la primera jornada docente del año lectivo 2023 utilizando Google Form para su elaboración. Se distribuyó a través del email de cada docente en una sola sesión, en la cual todos los docentes de inglés de la muestra debieron responder el instrumento de forma ubicua y de acuerdo con su comodidad y posición personal de las temáticas en este incluidas.

Se hizo uso de Excel como software de análisis estadístico de los datos obtenidos, el cual permitió calcular las estadísticas descriptivas que favorecieron la aseveración que la formación docente en la enseñanza virtual optimiza las habilidades comunicativas de la lengua inglesa.



Esta relación se graficó entre las variables y elementos teóricos de la investigación y permitieron la creación de un plan de formación que pudiesen incluir los resultados obtenidos.

Limitaciones

Tomando la posición de Feria Ávila, et al (2020) en cuanto a las desventajas del uso de las encuestas como instrumento de medición, se pudo afirmar que tal como los autores desarrollan en su trabajo, hubo 3 tipos de desventajas en esta investigación.

La primera de estas desventajas apuntó a la necesidad del investigador de invertir una gran cantidad de recursos materiales y de tiempo para diseñar e implementar el instrumento, además de obtener los datos que representaban no sólo la visión de los encuestados de manera fiel, sino también el número de la muestra y su ubicación geográfica al momento de tomarla.

Una segunda desventaja se relacionó con el carácter autoadministrado del instrumento diseñado. El investigador pudiese tener inconvenientes no solo con la voluntad de la institución y sus profesionales de participar y contestar las preguntas incluidas en la encuesta de este análisis cualitativo, sino también con la constatación de la honestidad de las respuestas dadas. Esto fue un riesgo que se debió aceptar al momento de decidir la utilización de un instrumento que no permite la interacción investigador-docente.

Finalmente, la última desventaja de la utilización de la encuesta como instrumento metodológico rondó por la incapacidad del investigador de asegurar que cada individuo de la muestra respondiese la totalidad de las preguntas, en tiempo y forma. Esto afectaría dramáticamente la recolección completa de los datos de la muestra, forzando al investigador a tener que rever su análisis cuantitativo de los datos en base a una muestra que pudiese ser menor a la esperada. Consecuentemente, la mantención de los tiempos requeridos para procesar tales datos y describir los resultados en cuanto a la investigación de campo también se verían afectados, impidiendo al investigador cumplir con sus fechas límite de entrega de esta tesis y, posiblemente, afectando su posibilidad de presentación ante panel de examen de esta.

Capítulo 4

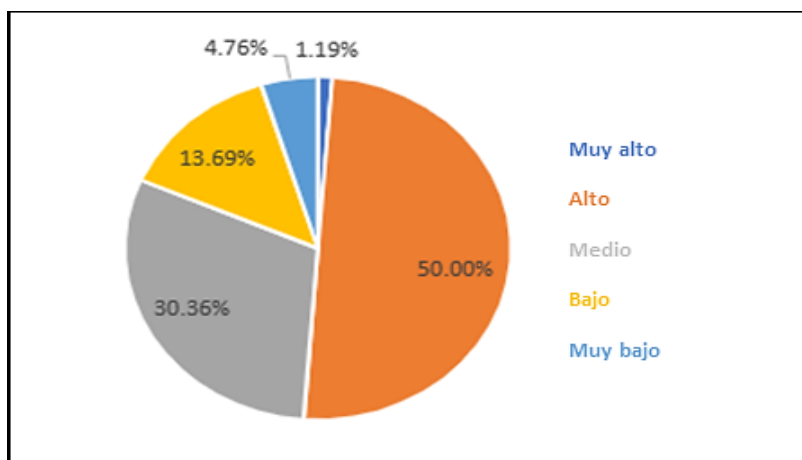
Resultados de Análisis de Datos

Análisis no probabilístico de la muestra

Al analizar los resultados de la primera sección del instrumento de investigación, la cual buscaba medir el nivel de formación de los sujetos encuestados, se pudo observar que el 50% de la muestra tiene un nivel alto de formación virtual para el desarrollo de habilidades comunicativas de la lengua inglesa, mientras que el resto de los encuestados rondan entre los niveles medio con un 30.36%, bajo con el 13.69%, muy bajo con el 4.76% y muy alto con el 1.19% (Fig. 4).

Figura 4.

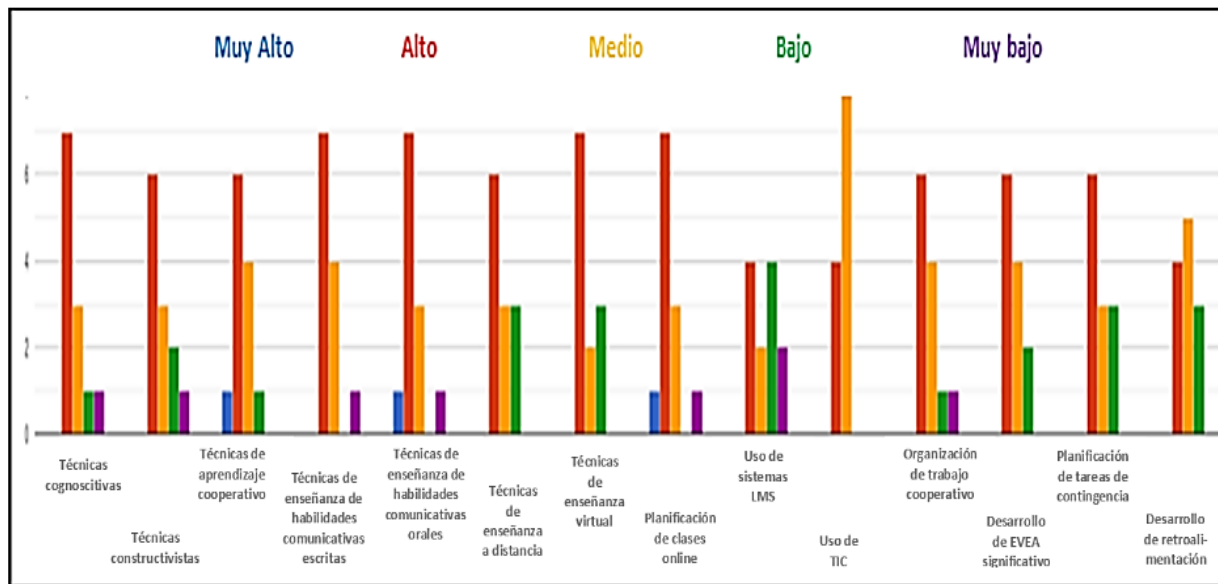
Media de formación docente en cuanto a la escala de Likert.



Dentro de este análisis general de la primera sección del instrumento de investigación pueden apreciarse cuales de los aspectos de la formación virtual de los docentes parecen tener más prominencia en la muestra. La figura 5 muestra estas variaciones de acuerdo con cada ítem representativo de los elementos que hacen de la educación virtual.

Figura 5.

Variaciones de respuesta a la sección 1 de acuerdo con la escala Likert



La información representada en la figura 5, exhibe que la muestra tenía un nivel alto de formación en técnicas de construcción de conocimiento, con una diferencia de alrededor del 8% entre aquellas que son cognitivas y las que son constructivistas. También pudo observarse que el nivel alto de formación docente se mantiene en las técnicas de aprendizaje cooperativo, las técnicas de enseñanza y aprendizaje de habilidades comunicativas escritas y orales, las técnicas de enseñanza y aprendizaje a distancia, las técnicas de enseñanza y aprendizaje virtual y la planificación de clases en línea. Los niveles altos de formación pueden ser vistos, también, en la organización efectiva del trabajo cooperativo, el desarrollo de entornos virtuales que impartan procesos formativos significativos y la planificación de tareas con el fin de prever contingencias en el proceso formativo.

Cabe destacar que los niveles altos de formación no parecen ser tan prominentes en comparación a los otros niveles de la escala de Likert en cuanto a los siguientes aspectos de la formación docente en educación virtual: la utilización y aplicación del LMS, TIC y el desarrollo de retroalimentación para corregir posibles desviaciones en el proceso formativo (véase tabla 1).



Tabla 1.

Análisis de datos de la Sección 1 del instrumento de investigación ítem por ítem.

Sección 1	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	de
Técnicas de construcción de conocimiento cognitivo	12	Muy alto	0	0	0%
		Alto	1	7	58.33%
		Medio	2	3	25.00%
		Bajo	3	1	8.33%
		Muy bajo	4	1	8.33%
Técnicas de construcción de conocimiento constructivista	12	Muy alto	0	0	0.00%
		Alto	1	6	50.00%
		Medio	2	3	25.00%
		Bajo	3	2	16.67%
		Muy bajo	4	1	8.33%
Técnicas de aprendizaje grupal cooperativo	12	Muy alto	0	0	0.00%
		Alto	1	7	58.33%
		Medio	2	4	33.33%
		Bajo	3	1	8.33%
		Muy bajo	4	0	0.00%
Técnicas de enseñanza y aprendizaje que fortalezcan las habilidades comunicativas escritas	12	Muy alto	0	0	0.00%
		Alto	1	7	58.33%
		Medio	2	4	33.33%
		Bajo	3	0	0.00%
		Muy bajo	4	1	8.33%
Técnicas de enseñanza y aprendizaje que fortalezcan las habilidades comunicativas orales	12	Muy alto	0	1	8.33%
		Alto	1	7	58.33%
		Medio	2	3	25.00%
		Bajo	3	0	0.00%
		Muy bajo	4	1	8.33%
Técnicas de enseñanza y aprendizaje a distancia	12	Muy alto	0	0	0.00%
		Alto	1	6	50.00%
		Medio	2	3	25.00%
		Bajo	3	3	25.00%
		Muy bajo	4	0	0.00%



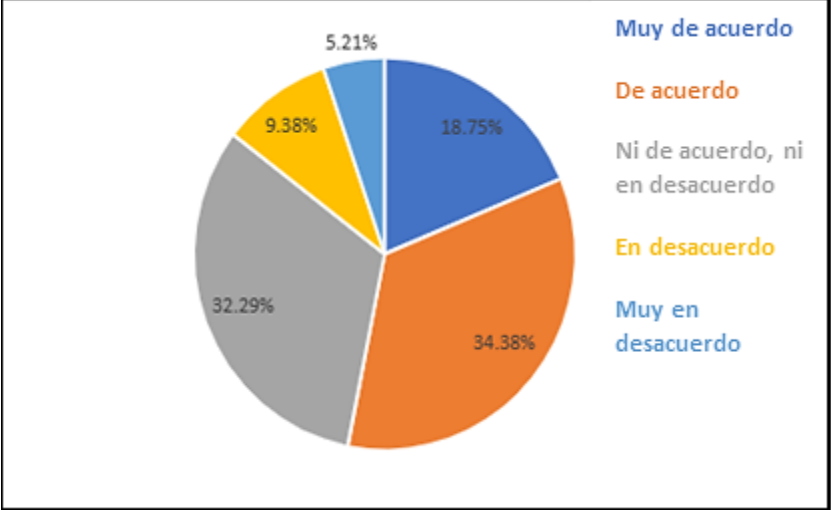
Sección 1	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	de
Técnicas de enseñanza y aprendizaje virtual	12	Muy alto	0	0.00%	
		Alto	1	7	58.33%
		Medio	2	2	16.67%
		Bajo	3	3	25.00%
		Muy bajo	4	0	0.00%
		Muy bajo	4	1	8.33%
Organización efectiva de comportamientos que favorezcan el trabajo cooperativo	12	Muy alto	0	0.00%	
		Alto	1	6	50.00%
		Medio	2	4	33.33%
		Bajo	3	1	8.33%
Desarrollo de entornos virtuales que impartan procesos formativos significativos	12	Muy alto	0	0.00%	
		Alto	1	6	50.00%
		Medio	2	4	33.33%
		Bajo	3	2	16.67%
Planificación de tareas con el fin de prever contingencias en los procesos formativos	12	Muy alto	0	0.00%	
		Alto	1	6	50.00%
		Medio	2	3	25.00%
		Bajo	3	3	25.00%
Utilización y aplicación de LMS	12	Muy alto	0	0.00%	
		Alto	1	4	33.33%
		Medio	2	2	16.67%
		Bajo	3	4	33.33%
Utilización y aplicación de TIC	12	Muy alto	0	0.00%	
		Alto	1	4	33.33%
		Medio	2	8	66.67%
		Bajo	3	0	0.00%
Desarrollo de retroalimentación para corregir las posibles desviaciones del proceso formativo.	12	Muy alto	0	0.00%	
		Alto	1	4	33.33%
		Medio	2	8	66.67%
		Bajo	3	0	0.00%

Simposio STEM Miami 2023
Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Medio	2	5	41.67%
Bajo	3	3	25.00%
Muy bajo	4	0	0.00%

Pasando al análisis de los datos recolectados en la Sección 2 del instrumento de investigación, se buscó medir el nivel de importancia de la educación virtual en el total de la muestra. Los resultados obtenidos en tal análisis establecen que para los docentes encuestados existe una paridad entre la opinión de aquellos que están de acuerdo que la educación virtual es importante (34.38%) y aquellos que ni están de acuerdo, ni en desacuerdo (32.39%). Los encuestados que están muy de acuerdo con la importancia de la educación virtual rondan alrededor del 20% mientras aquellos que están en desacuerdo o muy en desacuerdo suman alrededor de un 15% de los encuestados (Fig.6).

Figura 6.
Media de nivel de concordancia de la importancia de la educación virtual.



Haciendo un análisis de cada uno de los ítems que conformaron la Sección 2, se puede observar que los encuestados parecen ni estar de acuerdo, ni en desacuerdo con el nivel de importancia de la educación virtual en la enseñanza del inglés (33.33%). Esta opinión de la población parece repetirse en otros ítems de la sección como la importancia de la educación virtual en el incentivo para el aprendizaje de competencias discursivas o pragmáticas (41.67%), las situaciones que representen la realidad para desarrollar habilidades comunicativas en el proceso formativos



(33.33 %) y los espacios contextualizados que representen la realidad para desarrollar habilidades comunicativas (41.67%).

También se pudo observar una anomalía en cuanto a la importancia de la educación virtual en el incentivo para el aprendizaje de competencias lingüísticas, ya que la muestra parece presentar una opinión igualitaria entre aquellos encuestados que están de acuerdo y aquellos que ni están de acuerdo, ni en desacuerdo, ya que ambos niveles de concordancia presentan un porcentaje de 33.33%.

Sin embargo, el 50 % de las opiniones de los encuestados parecen cambiar a un rotundo de acuerdo en cuanto a la importancia de la educación virtual en el desarrollo de habilidades comunicativas en el idioma inglés, el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje en el idioma inglés y el incentivo de aprendizaje autónomo del idioma inglés. (véase Fig. 7 y Tabla 2).

Figura 7.

Nivel de concordancia en cuanto a la importancia de la educación virtual

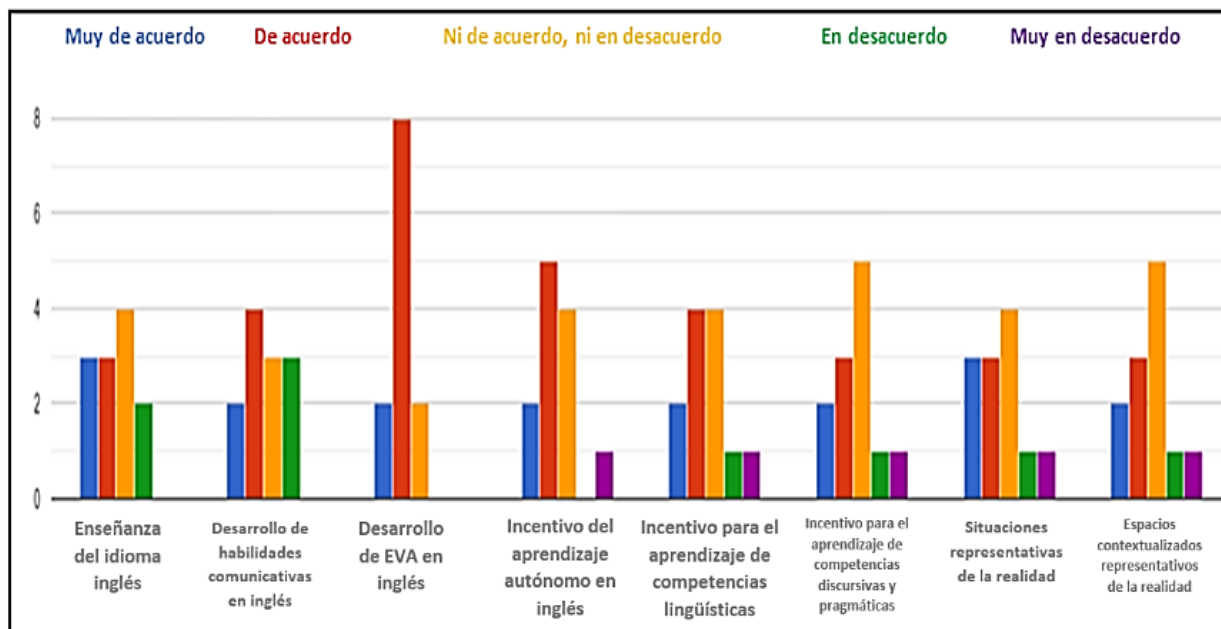




Tabla 2. Análisis de datos de la Sección 2 del instrumento de investigación ítem por ítem.

Sección 2	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	
...la enseñanza del idioma inglés.	12	Muy de acuerdo	0	3	25%
		De acuerdo	1	3	25%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	4	33%
		En desacuerdo	3	2	17%
		Muy en desacuerdo	4	0	0%
...el incentivo para el aprendizaje de competencias discursivas o pragmáticas	12	Muy de acuerdo	0	2	16.67%
		De acuerdo	1	3	25.00%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	5	41.67%
		En desacuerdo	3	1	8.33%
		Muy en desacuerdo	4	1	8.33%
...las situaciones que representen la realidad para desarrollar habilidades comunicativas en el proceso formativos.	12	Muy de acuerdo	0	3	25.00%
		De acuerdo	1	3	25.00%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	4	33.33%
		En desacuerdo	3	1	8.33%
		Muy en desacuerdo	4	1	8.33%
...los espacios contextualizados que representen la realidad para desarrollar habilidades comunicativas.	12	Muy de acuerdo	0	2	16.67%
		De acuerdo	1	3	25.00%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	5	41.67%
		En desacuerdo	3	1	8.33%
		Muy en desacuerdo	4	1	8.33%
...el incentivo para el aprendizaje de competencias lingüísticas	12	Muy de acuerdo	0	2	16.67%
		De acuerdo	1	4	33.33%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	4	33.33%
		En desacuerdo	3	1	8.33%
		Muy en desacuerdo	4	1	8.33%
... el desarrollo de habilidades comunicativas en el idioma inglés.	12	Muy de acuerdo	0	0	0.00%
		De acuerdo	1	6	50.00%



Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	4	33.33%
En desacuerdo	3	2	16.67%
Muy en desacuerdo	4	0	0.00%

Sección 2	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	de
...el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje en el idioma inglés.	12	Muy de acuerdo	0	0	0.00%
		De acuerdo	1	6	50.00%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	3	25.00%
		En desacuerdo	3	3	25.00%
		Muy en desacuerdo	4	0	0.00%
...el incentivo de aprendizaje autónomo del idioma inglés.	12	Muy de acuerdo	0	0	0.00%
		De acuerdo	1	6	50.00%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	3	25.00%
		En desacuerdo	3	3	25.00%
		Muy en desacuerdo	4	0	0.00%

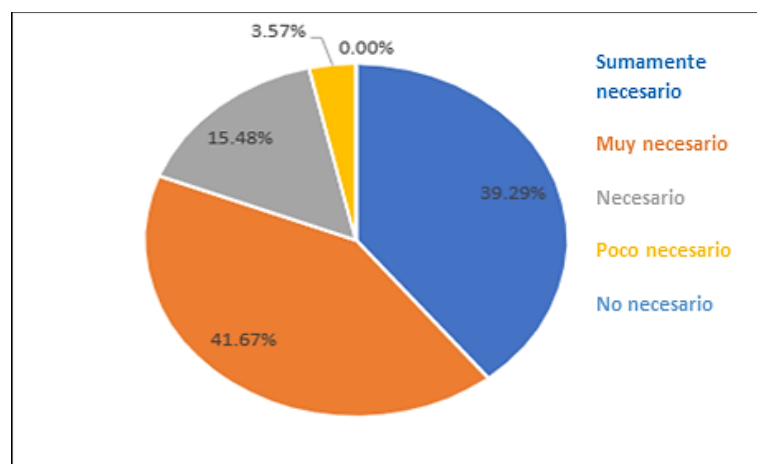
Pasando al análisis de datos de la Sección 3 del instrumento de investigación, con su aplicación en la muestra buscaba dar respuesta al nivel de necesidad de ciertos elementos para la formación docente en la educación virtual. La recolección de datos muestra que el 41.67% de la totalidad de los encuestados considera que algunos elementos de la educación virtual son muy necesarios para la formación docente.

Por otra parte, el 39.9% de los encuestados consideraron estos elementos como sumamente necesarios para la formación docente, mientras que el 15.68% y el 3.57% piensan que estos son sólo necesarios o poco necesarios.

Una pequeña parte de los encuestados (3.57%), sin embargo, consideraron que los elementos de la educación virtual son poco necesarios para la formación. Asimismo, se debe destacar que ninguno de los docentes encuestados ha considerado los elementos de la educación virtual no necesarios (Fig. 8).

Figura 8.

Media de nivel de necesidad de los elementos de la educación virtual para la formación docente.



En el análisis de cada uno de los aspectos incluidos en la Sección 3, se pudo apreciar que tanto las estrategias de e-learning como las de cooperación son consideradas como muy necesarios para la formación docente con un 58.33% de encuestados dando credibilidad a esto. A su vez, la metodología de enseñanza virtual, el uso de EVA y la creación de contenidos también son elementos considerados muy necesarios para la formación docente, pero en un porcentaje más bajo, ya que el porcentaje de los encuestados que expresan estas opiniones va del 58.33% al 50%.

En contraposición a estos elementos, tanto las estrategias didácticas de innovación en la enseñanza virtual y el uso de recursos y herramientas tecnológicos son consideradas como elementos sumamente necesarios por los encuestados, diferenciándose estos dos por un 50% y un 66.67% respectivamente (véase Fig.9 y Tabla 3).



Figura 9.

Nivel de necesidad en cuanto a los elementos de la educación virtual para la formación docente.

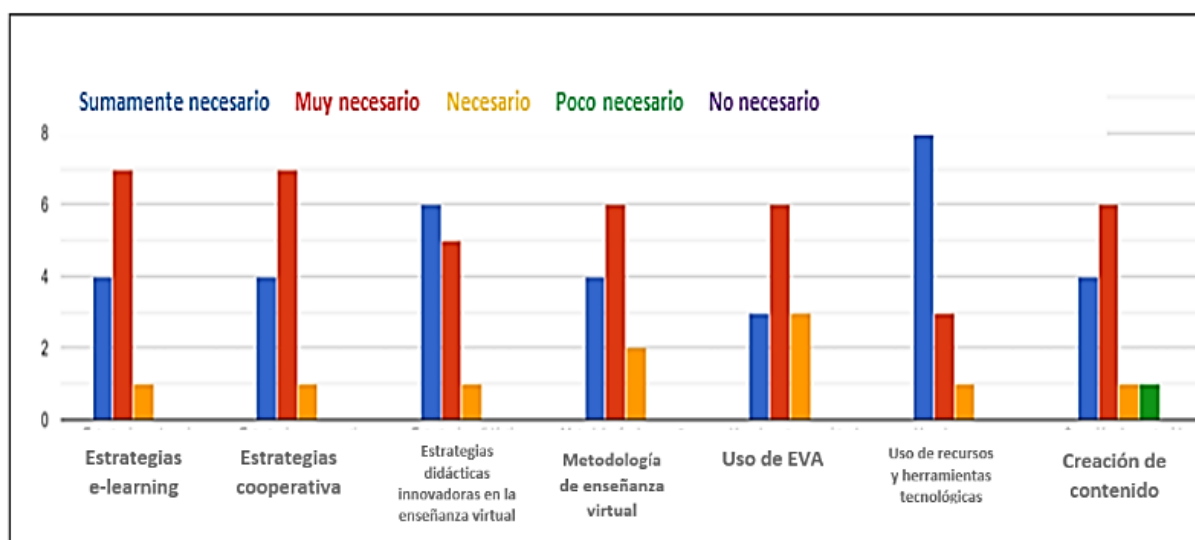


Tabla 3.

Análisis de datos de la Sección 2 del instrumento de investigación ítem por ítem.

Sección 3	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia
Estrategias e-learning	12	Sumamente necesario	0 4	33.33%
		Muy necesario	1 7	58.33%
		Necesario	2 1	8.33%
		Poco necesario	3 0	0.00%
		No necesario	4 0	0.00%
Estrategias cooperativas	12	Sumamente necesario	0 4	33.33%
		Muy necesario	1 7	58.33%
		Necesario	2 1	8.33%
		Poco necesario	3 0	0.00%
		No necesario	4 0	0.00%
Metodología de enseñanza virtual	12	Sumamente necesario	0 4	33.33%
		Muy necesario	1 6	50.00%
		Necesario	2 2	16.67%
		Poco necesario	3 0	0.00%
		No necesario	4 0	0.00%



Uso de EVA	12	Sumamente necesario	0	3	25.00%
		Muy necesario	1	6	50.00%
		Necesario	2	3	25.00%
		Poco necesario	3	0	0.00%
		No necesario	4	0	0.00%
Sección 3	Población	Escala	Frecuencia		Media de frecuencia
Creación de contenido	12	Sumamente necesario	0	4	33.33%
		Muy necesario	1	6	50.00%
		Necesario	2	1	8.33%
		Poco necesario	3	1	8.33%
		No necesario	4	0	0.00%
Estrategias didácticas innovadoras de la enseñanza virtual	12	Sumamente necesario	0	6	50.00%
		Muy necesario	1	5	41.67%
		Necesario	2	1	8.33%
		Poco necesario	3	0	0.00%
		No necesario	4	0	0.00%
El uso de recursos y herramientas tecnológicos	12	No necesario	4	0	0.00%
		Muy necesario	1	3	25.00%
		Necesario	2	1	8.33%
		Poco necesario	3	0	0.00%
		No necesario	4	0	0.00%

Cerrando el análisis no probabilístico de los datos recabados por el instrumento de investigación aplicado a la muestra, se consideraron los resultados de la Sección 4 de este. Esta sección atinó a dar respuesta a cuáles son las habilidades comunicativas que los docentes deben lograr que sus alumnos desarrollen durante sus procesos formativos.

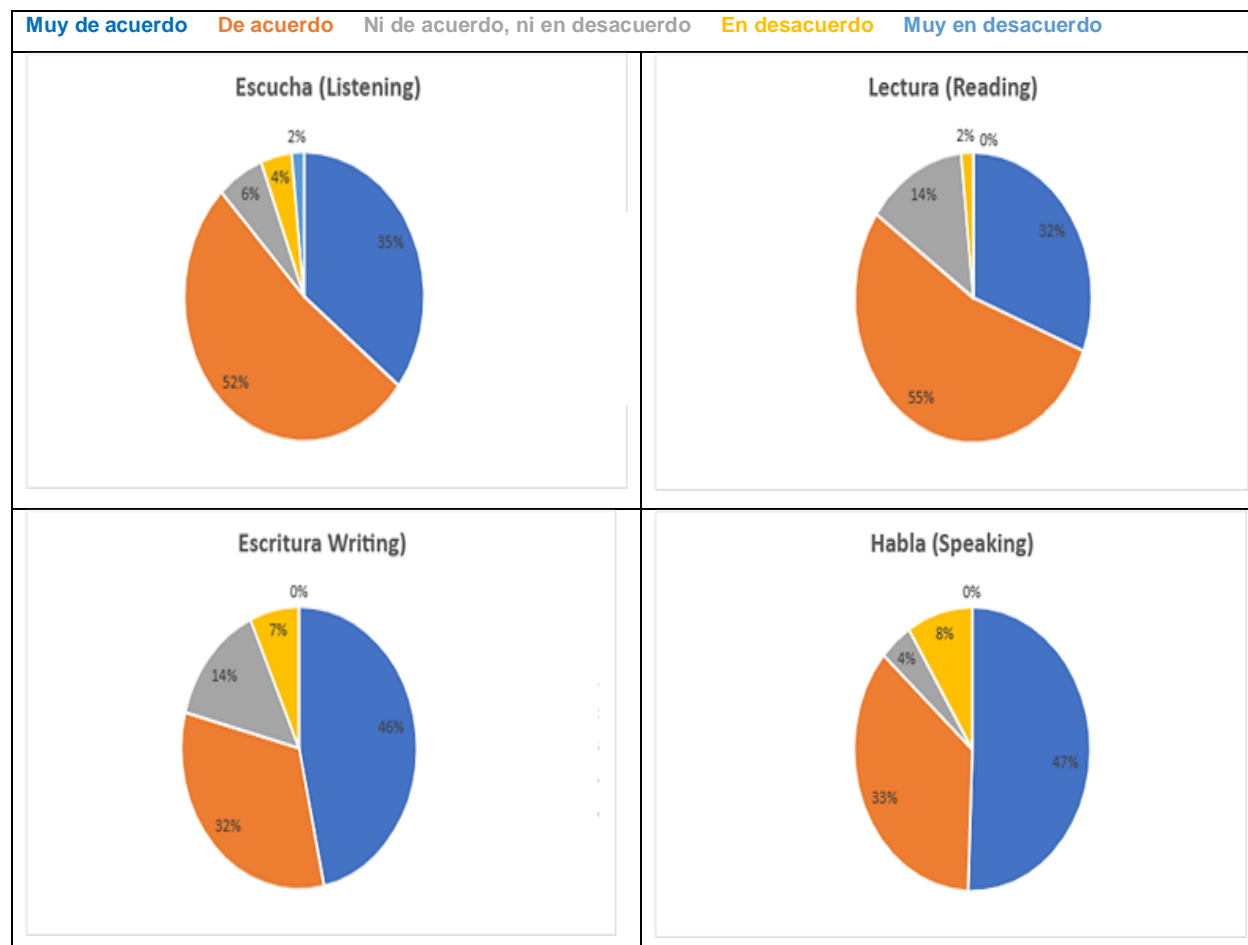
En cuanto a la habilidad comunicativa de la escucha (Listening), el 52% de los encuestados están de acuerdo en el desarrollo de esta en la educación virtual. Una visión similar pudo verse a la hora de analizar el desarrollo de la lectura (Reading) como habilidad comunicativa, con el 55% de los encuestados estando de acuerdo.

Sin embargo, las opiniones de los encuestados parecieron cambiar al analizar las habilidades comunicativas de la escritura (Writing) y el habla (Speaking). Los docentes encuestados se consideraron muy de acuerdo con el hecho que la educación virtual debe desarrollar ambas habilidades. Esto pudo ser observado en los porcentajes devenidos de análisis, 46% y 47% respectivamente (véase Fig. 10).



Figura 10.

Media de nivel de desarrollo de las habilidades comunicativas de la lengua inglesa



Haciendo un análisis más minucioso de los ítems que conforman la Sección 4 del instrumento, se puede observar que, en el desarrollo de la escucha (Listening) por medio de la educación virtual, los encuestados estuvieron de acuerdo que esta metodología educativa debe formar tanto para obtener información del discurso como la adecuación, organización y desarrollo del discurso de manera coherente y cohesionada (58,33%), mientras que el 50% está de acuerdo que la educación virtual debe desarrollar la percepción auditiva de signo orales gramaticales, contexto e intenciones .

Por su parte, la interpretación del discurso como aspecto a desarrollar con la educación virtual pareció dividir a los encuestados en dos grandes grupos, aquellos que estaban muy de acuerdo



con el desarrollo de este aspecto y aquellos que están de acuerdo, cada uno representados por el 41.67%. (véase Fig.11 y tabla 4).

Figura 11.

Nivel de concordancia en cuanto a el desarrollo de la habilidad comunicativa del habla por medio de la educación virtual

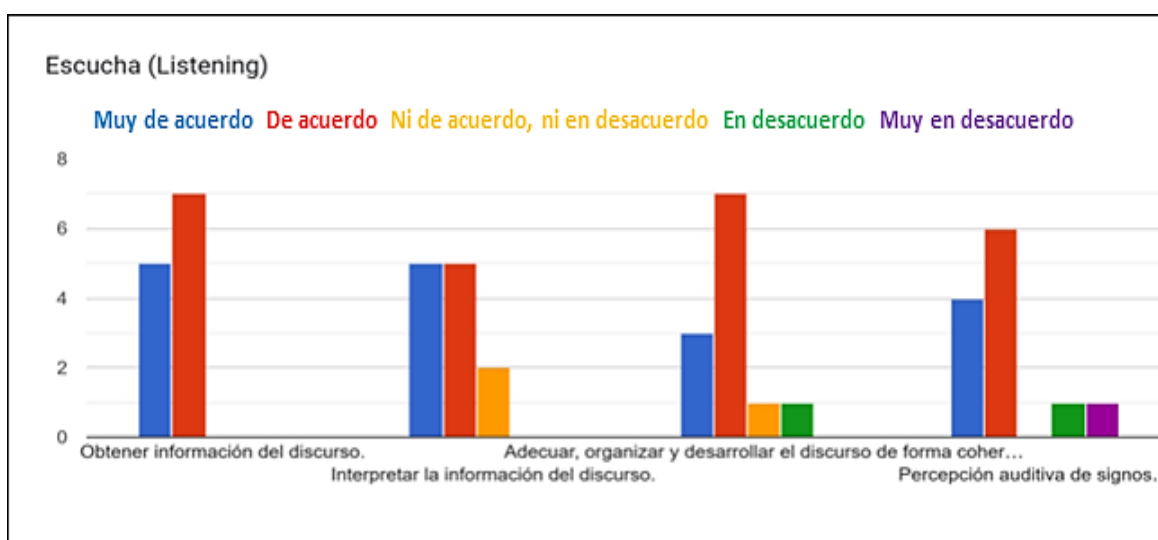


Tabla 4.

Análisis de datos del ítem 1 de la Sección 4 del instrumento de investigación

Sección	Subítems	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	
4						
Escuchar	Obtener información del discurso	12	Muy de acuerdo	0	5	41.67%
			De acuerdo	1	7	58.33%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	0	0.00%
			En desacuerdo	3	0	0.00%
			Muy en desacuerdo	4	0	0.00%



Sección	Subítems	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	
4	Adecuar, organizar y desarrollar el discurso	12	Muy de acuerdo	0	3	25.00%
			De acuerdo	1	7	58.33%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	1	8.33%
			En desacuerdo	3	1	8.33%
			Muy en desacuerdo	4	0	0.00%
	Percepción auditiva de signos orales, gramaticales, contextos, intenciones	12	Muy de acuerdo	0	4	33.33%
			De acuerdo	1	6	50.00%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	0	0.00%
			En desacuerdo	3	1	8.33%
	Interpretar la información del discurso	12	Muy en desacuerdo	4	1	8.33%
			De acuerdo	1	5	41.67%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	2	16.67%
			En desacuerdo	3	0	0.00%
			Muy en desacuerdo	4	0	0.00%

Pasando al análisis del desarrollo de la lectura (Reading), se pudo observar que un porcentaje muy alto de encuestados (75% y 58.33%) estuvieron de acuerdo que la educación virtual debe desarrollar la inferencia de información y la reflexión sobre el contexto, la forma y el contenido del texto escrito. Esta opinión de los encuestados también pudo ser vista en su consideración que la educación virtual debe desarrollar la obtención de información y la capacidad de resumir ideas del texto, las cuales obtuvieron un 50% de concordancia cada una.

Una diferencia en opinión pudo ser apreciada en cuanto al desarrollo de la comprensión de la información del texto escrito. El 50% de docentes encuestados estaban muy de acuerdo que la educación virtual debe desarrollar este aspecto, mientras que el 41.67% solo estaba de acuerdo (véase Fig. 12 y tabla 5).



Figura 12.

Nivel de concordancia en cuanto a el desarrollo de la habilidad comunicativa de la lectura por medio de la educación virtual

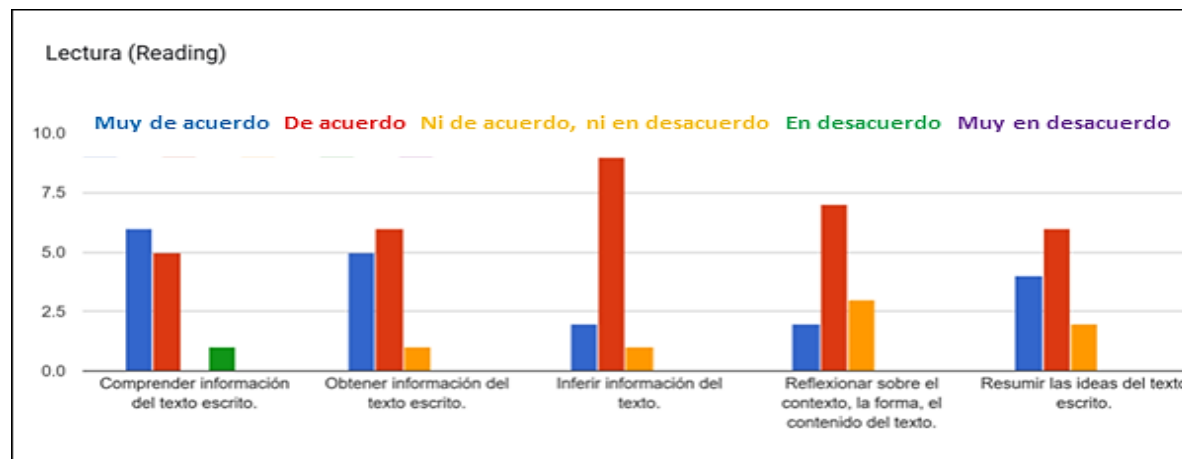


Tabla 5.

Análisis de datos del ítem 2 de la Sección 4 del instrumento de investigación

Sección 4	Subítems	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia
Lectura	Inferir información del texto	12	Muy de acuerdo	0 2	16.67%
			De acuerdo	1 9	75.00%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2 1	8.33%
			En desacuerdo	3 0	0.00%
			Muy en desacuerdo	4 0	0.00%
	Reflexionar sobre el contexto, la forma, el contenido del texto	12	Muy de acuerdo	0 2	16.67%
			De acuerdo	1 7	58.33%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2 3	25.00%
			En desacuerdo	3 0	0.00%
			Muy en desacuerdo	4 0	0.00%
	Obtener información del texto	12	Muy de acuerdo	0 5	41.67%
			De acuerdo	1 6	50.00%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo			2 1	8.33%	
En desacuerdo			3 0	0.00%	



		Muy en desacuerdo	4	0	0.00%	
Resumir las ideas del texto escrito	12	Muy de acuerdo	0	4	33.33%	
		De acuerdo	1	6	50.00%	
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	2	16.67%	
		En desacuerdo	3	0	0.00%	
		Muy en desacuerdo	4	0	0.00%	
Sección 4	Subitems	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	
	Comprender información del texto escrito	12	Muy de acuerdo	0	6	50.00%
			De acuerdo	1	5	41.67%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	0	0.00%
			En desacuerdo	3	1	8.33%
			Muy en desacuerdo	4	0	0.00%

Los resultados de la encuesta en cuanto al desarrollo de la escritura utilizando la educación virtual dejó entrever que los niveles de concordancia entre los docentes encuestados son los más altos hasta ahora vistos en el análisis. Parece ser que los profesionales estaban muy de acuerdo que la educación virtual debe desarrollar la escritura desde aspectos como la formación de la autocorrección (58%), la mejorara de la ortografía y el uso de estructuras gramaticales y sintácticas (50%), y la reflexión sobre los contextos, la forma y el contenido del texto escrito (41.67%).

Mientras tanto, el nivel de concordancia para la organización y desarrollo de ideas de forma coherente y cohesionada, y la utilización del lenguaje escrito de forma pertinente de acuerdo con el contexto pareció tener dividida a la mayoría de los encuestados entre aquellos que estaban muy de acuerdo con que la educación virtual debe desarrollar estos aspectos en los estudiantes y aquellos que sólo estaban de acuerdo. Ambos grupos mostraron un 41.67% en los niveles de concordancia descritos.

Finalmente, se observó en el análisis de datos una división de opiniones en cuanto a la educación virtual como medio desarrollador de adecuación de textos a las situaciones comunicativas. Los encuestados se mostraron por un lado muy de acuerdo en un 41.67%, y, por otro lado, se mostraron de acuerdo en un 33.33%. también se vieron ni de acuerdo ni en desacuerdo dejando entrever un porcentaje del 25% (véase Fig. 13 y tabla 6).



Figura 13.

Nivel de concordancia en cuanto a el desarrollo de la habilidad comunicativa de la escritura por medio de la educación virtual

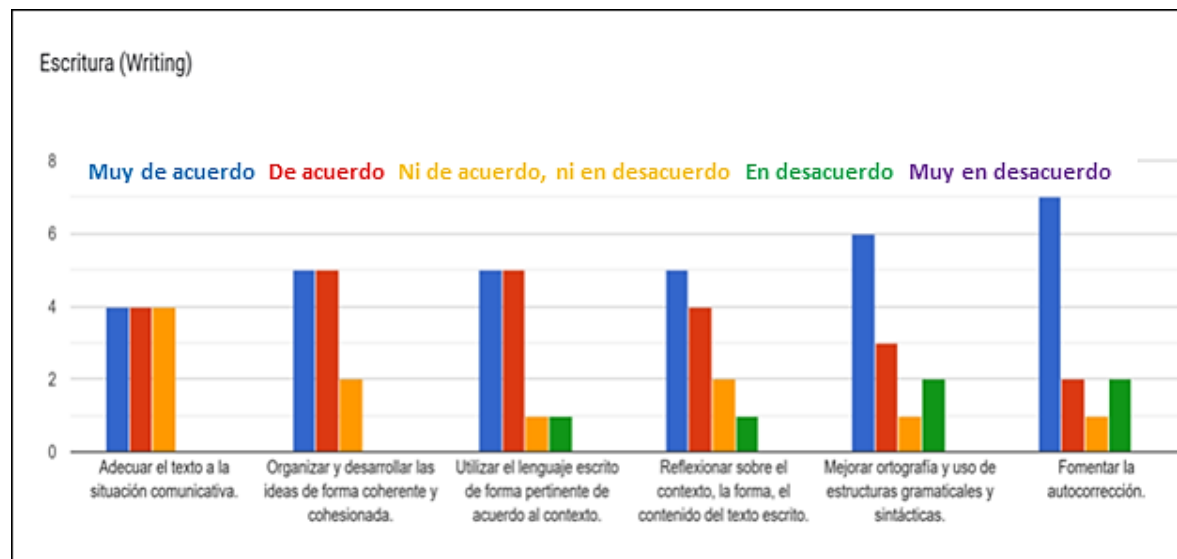


Tabla 6.

Análisis de datos del ítem 3 de la Sección 4 del instrumento de investigación

Sección 4	Subítems	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia
Escritura	Fomentar la autocorrección	12	Muy de acuerdo	0	7 58%
			De acuerdo	1	2 17%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	1 8.33%
			En desacuerdo	3	2 16.67%
			Muy en desacuerdo	4	0 0%
	Mejorar ortografía y uso de estructuras gramaticales y sintácticas	12	Muy de acuerdo	0	6 50%
			De acuerdo	1	3 25%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	1 8.33%
			En desacuerdo	3	2 16.67%

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

	Muy en desacuerdo	4	0	0%
Reflexionar sobre los contextos, la forma, el contenido del texto escrito	Muy de acuerdo	0	5	41.67%
	De acuerdo	1	4	33.33%
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	2	16.67%
	En desacuerdo	3	1	8.33%
	Muy en desacuerdo	4	0	0%

Sección 4	Subítems	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	
	Organizar y desarrollar las ideas de forma coherente y cohesiva	12	Muy de acuerdo	0	5	41.67%
			De acuerdo	1	5	41.67%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	2	16.67%
			En desacuerdo	3	0	0%
			Muy en desacuerdo	4	0	0%
	Utilizar el lenguaje escrito de forma pertinente de acuerdo con el texto	12	Muy de acuerdo	0	5	41.67%
			De acuerdo	1	5	41.67%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	1	8.33%
			En desacuerdo	3	1	8.33%
			Muy en desacuerdo	4	0	0%
	Adecuar el texto a la situación comunicativa	12	Muy de acuerdo	0	5	41.67%
			De acuerdo	1	4	33.33%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	3	25%
			En desacuerdo	3	0	0%
			Muy en desacuerdo	4	0	0%



La última habilidad comunicativa que se encuestó fue la del habla (Speaking), y en los resultados obtenidos pudo verse que la mayoría de los encuestados estaban muy de acuerdo (58.33%) en que la fomentación de la autocorrección del discurso y de la conexión del discurso entre pares debe desarrollarse por medio de la educación virtual.

Otros dos aspectos que la mayoría de los encuestados (50%) estaban muy de acuerdo que la educación virtual debe desarrollar son la mejora de la pronunciación y entonación del discurso y la interacción con distintos interlocutores de acuerdo con el contexto. Sin embargo, se debió hacer la salvación que, en el caso de la interacción entre interlocutores, el 41.67% de los encuestados estaban meramente de acuerdo con su desarrollo por medio de la educación virtual. El análisis de los resultados mostró también que en dos aspectos del habla (la utilización de recursos no verbales y paraverbales de forma estratégica y la fomentación de intercambios de ideas y opiniones), la mayoría de los encuestados se vieron divididos en aquellos que están muy de acuerdo con su desarrollo mediante la educación virtual (41.67%) y aquellos que sólo estaban de acuerdo (41.67%). Por su parte, los encuestados también parecieron estar divididos equitativamente entre el grupo que estaba muy de acuerdo con el desarrollo de la reflexión sobre el contexto, la forma y el contenido del discurso y los que ni estaban de acuerdo, ni en desacuerdo con este aspecto (41.67%).

En cuanto a establecer códigos lingüísticos para la interpretación del idioma inglés mediante la educación virtual, el 50% de la muestra encuestada estuvo de acuerdo que debe ser desarrollada, mientras que el 33.33% está muy de acuerdo con esta apreciación (véase Fig. 14 y tabla 7).

Figura 14.

Nivel de concordancia en cuanto a el desarrollo de la habilidad comunicativa del habla por medio de la educación virtual

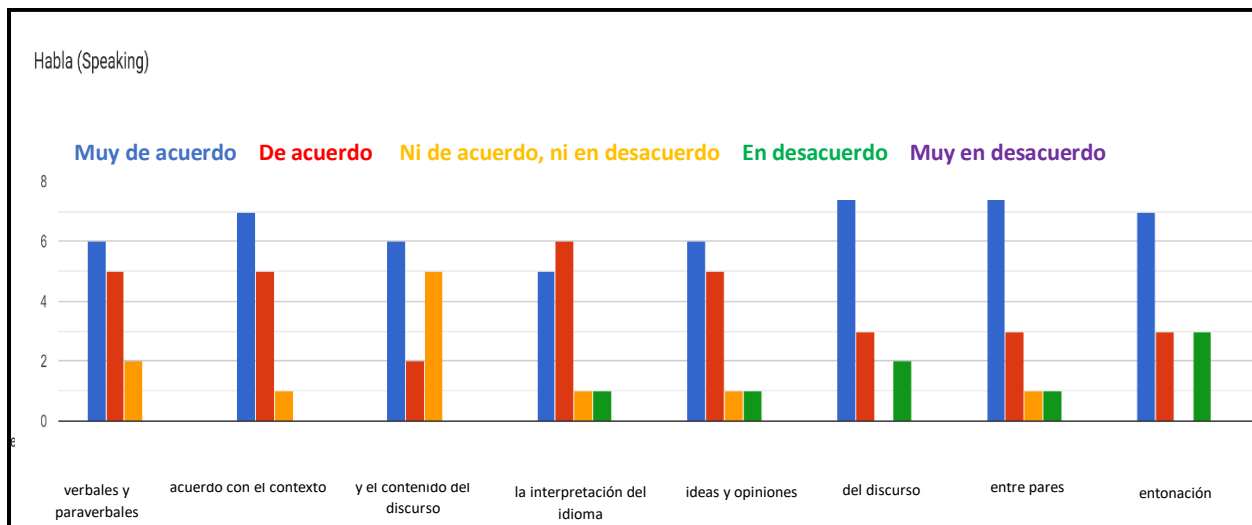


Tabla 7.

Análisis de datos del ítem 4 de la Sección 4 del instrumento de investigación

Sección	Subítem	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	
4						
Habla	Fomentar a fomentación de la autocorrección del discurso	12	Muy de acuerdo	0	7	58.33%
			De acuerdo	1	3	25.00%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	0	0.00%
			En desacuerdo	3	2	16.67%
			Muy en desacuerdo	4	0	0.00%
	Fomentar la conexión del discurso entre pares debe desarrollarse por medio de la educación virtual	12	Muy de acuerdo	0	7	58.33%
			De acuerdo	1	3	25.00%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	1	8.33%
			En desacuerdo	3	1	8.33%
			Muy en desacuerdo	4	0	0.00%

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Mejora de la pronunciación y entonación del discurso	12	Muy de acuerdo	0	6	50.00%
		De acuerdo	1	5	41.67%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	1	8.33%
		En desacuerdo	3	0	0.00%
		Muy en desacuerdo	4	0	0.00%
Interactuar con distintos interlocutores de acuerdo con el contexto	12	Muy de acuerdo	0	6	50.00%
		De acuerdo	1	3	25.00%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	0	0.00%
		En desacuerdo	3	3	25.00%
		Muy en desacuerdo	4	0	0.00%
Utilizar de recursos no verbales y paraverbales de forma estratégica	12	Muy de acuerdo	0	5	41.67%
		De acuerdo	1	5	41.67%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	2	16.67%
		En desacuerdo	3	0	0.00%
		Muy en desacuerdo	4	0	0.00%
Fomentar de intercambios de ideas y opiniones	12	Muy de acuerdo	0	5	41.67%
		De acuerdo	1	5	41.67%
		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	1	8.33%
		En desacuerdo	3	1	8.33%
		Muy en desacuerdo	4	0	0.00%



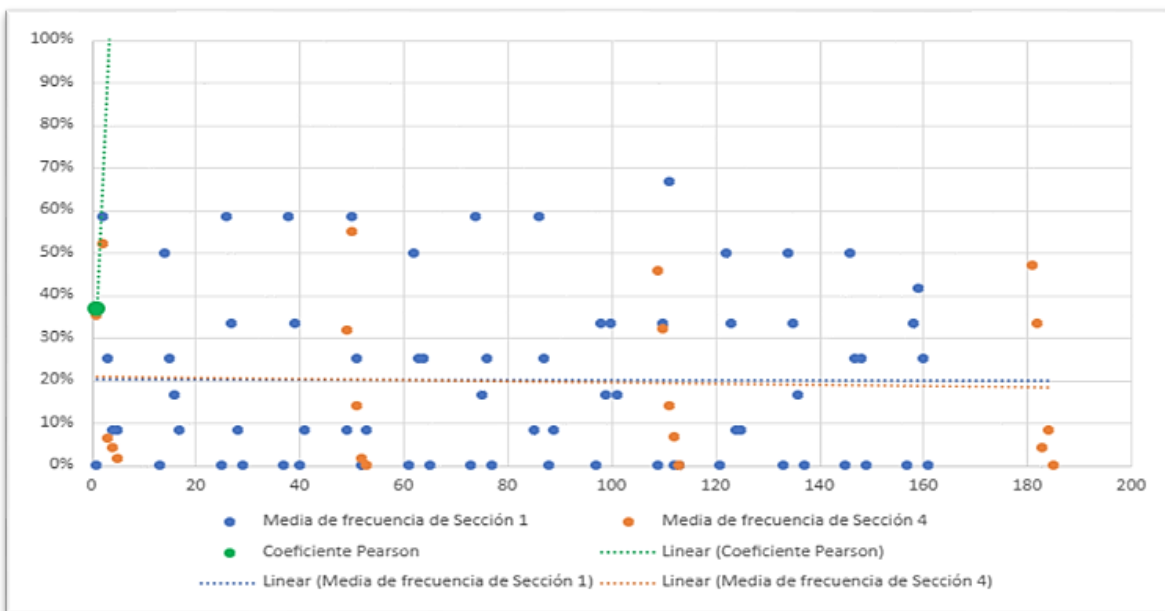
Sección	Subítem	Población	Escala	Frecuencia	Media de frecuencia	
4	Reflexionar sobre el contexto, la forma y el contenido del discurso	12	Muy de acuerdo	0	5	41.67%
			De acuerdo	1	2	16.67%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	5	41.67%
			En desacuerdo	3	0	0.00%
			Muy en desacuerdo	4	0	0.00%
	Establecer códigos lingüísticos para la interpretación del idioma	12	Muy de acuerdo	0	4	33.33%
			De acuerdo	1	6	50.00%
			Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	2	1	8.33%
			En desacuerdo	3	1	8.33%
			Muy en desacuerdo	4	0	0.00%

Análisis no probabilístico de correlación entre variables de investigación

Profundizando el análisis de los datos recabados aún más, se procedió a tratar de establecer una correlación entre las variables independiente y las dependientes de la investigación por medio de la medición de los datos obtenidos en las secciones del instrumento de investigación. Para ello se aplicó el coeficiente de correlación Pearson (tabla 8).

Analizando la dispersión de la frecuencia de cada uno de los ítems de las Secciones 1 y 4, se pudo observar que la mayoría de los porcentajes de estos ítems, en cuanto a las escalas de Likert aplicadas, se conglomeran entre los valores de media 0% y 40%, dejando ver una media descendente de alrededor del 20% en ambas secciones (Fig. 15).

Figura 15.
Dispersión de frecuencia de las secciones 1 y 4 del instrumento y coeficiente de correlación de Pearson.



En cuanto a cómo estos datos se correlacionan entre sí, fue posible calcular que el coeficiente entre la variable independiente de la investigación medida en la Sección 1 del instrumento (la formación docente en educación virtual) y la variable dependiente medida en la Sección 4 (desarrollo de las habilidades comunicativas de la lengua inglesa) es de 0.367567059 (Fig. 16 y tabla 8). Esto deja entrever que la fuerza de correlación entre ambas variables es moderada en la muestra encuestada y su dirección es positiva.

Tabla 8.
Coeficiente de correlación entre variables de la Sección 1 y la Sección 4.

Población	Media total de frecuencia total Sección 1	Media total de frecuencia total Sección 4	Pearson
12	1.19%	39.90%	0.367567059
			9

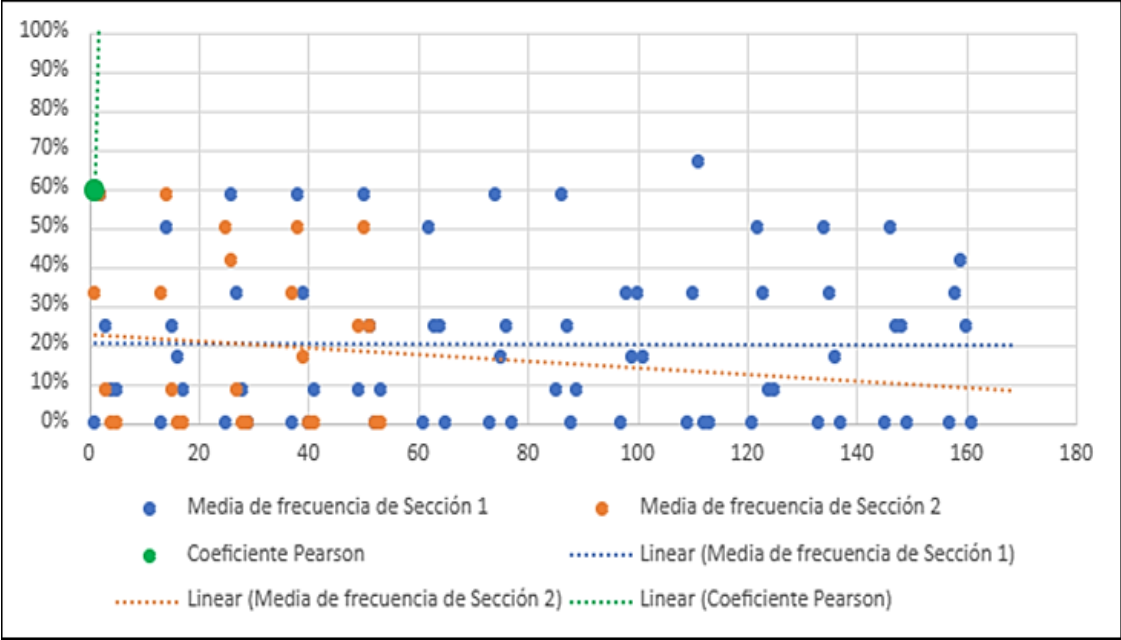
Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

50.00%	43.10%
30.36%	9.50%
13.69%	5.20%
4.76%	0.40%

Siguiendo la misma lógica de análisis de variables realizado anteriormente, también se analizó la correlación entre la variable independiente de la investigación y la variable dependiente medida en la Sección 3 (Educación virtual). Ante esto se pudo observar que la dispersión de frecuencia de cada uno de los ítems de las Secciones 1 y 3, en cuanto a las escalas de Likert aplicadas, se conglomeran entre los valores de media 0% y 30%, dejando ver una media estable de 20% para los ítems de la Sección 1 pero evidenciando una media descendente de entre el 20% y el 10% aproximadamente. (Fig. 16).

Figura 16.
Dispersión de frecuencia de las secciones 1 y 3 del instrumento y coeficiente de correlación de Pearson.



La correlación entre los datos graficados en la figura 19 permite calcular que el coeficiente entre la variable independiente de la investigación medida en la Sección 1 del instrumento y la variable dependiente medida en la Sección 3 es de 0.669253764 (Fig. 19 y tabla 9). Tal cálculo permitió



concluir que la fuerza de correlación entre ambas variables es fuerte en la muestra encuestada y su dirección también es positiva.

Tabla 9.

Coefficiente de correlación entre variables de la Sección 1 y la Sección 3.

Población	Media de frecuencia total S1	Media de frecuencia total S3	Pearson
12	19.79%	39.29%	0.669253764
	33.33%	47.62%	
	32.29%	11.90%	
	9.38%	1.19%	
	5.21%	0.00%	

Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

La presente investigación se llevó a cabo para analizar la formación docente bonaerense en educación virtual para lograr el fortalecimiento de habilidades comunicativas durante el proceso de aprendizaje de la lengua inglesa. El interés en esta problemática surgió de la aparente carencia de este tipo de formación en los profesionales de la educación durante los cambios metodológicos y tecnológicos devenidos de los largos períodos de pandemia. Cambios que fueron necesarios para garantizar un proceso de enseñanza y aprendizaje de una segunda lengua realmente efectivo que reflejase situaciones reales de la vida y promoviese las habilidades comunicativas adquiridas por los alumnos durante todo su proceso formativo (aun cuando este ya no era un proceso formativo presencial).

Las causas de esta problemática se expanden desde la falta de comprensión de los aspectos fundamentales de la educación virtual, hasta la falta de infraestructura, apoyo y recursos de las instituciones que favorezcan la formación de docentes virtuales. Incluso la desmotivación docente con respecto a crear ambientes educativos que fueran relevantes y significativos para el educando también fue una causa de la problemática planteada. Son estas causalidades, entonces, las que motivaron el deseo de comprender la relación existente entre la formación docente argentina en el área de la enseñanza de la lengua inglesa y el deficiente desarrollo de



educación virtual que fortalezca las habilidades comunicativas necesarias para la comunicación en este idioma.

Durante el desarrollo del marco teórico se presentaron teorías psicológicas y teorías educativas, además de metodologías relacionadas con la creación de entornos virtuales de educación que vienen influenciando los procesos formativos desde finales del siglo XIX. También se incorporaron trabajos de investigación realizados en años recientes, cuyos propósitos han sido analizar las mismas variables incluidas en esta investigación (formación docente en educación virtual, educación virtual y habilidades comunicativas en inglés).

Todos estos aspectos son los que brindaron el apoyo teórico-práctico necesario para el desarrollo metodológico de la investigación el cual tuvo un enfoque cuantitativo, deductivo-descriptivo y transversal que guio el diseño de la técnica de obtención de datos (encuesta) que pudiesen probar la relación entre la formación del docente de inglés en Buenos Aires, Argentina en el desarrollo de habilidades comunicativas en este idioma por medio de la educación virtual.

Los datos obtenidos de la encuesta aplicada a la muestra de esta investigación fueron analizados para evaluar si los resultados obtenidos no sólo concordaban con el propósito de la investigación - el cual pretendía analizar la influencia de la formación docente en la educación virtual para el desarrollo de habilidades comunicativas en la lengua inglesa en el nivel básico de educación bonaerense - sino también probaban la hipótesis de investigación que afirma que la formación docente en educación virtual en Buenos Aires, Argentina es pobre, o casi nula, en los profesores de la materia y que esto influencia el desarrollo de las habilidades comunicativas por medio del uso de procesos educativos virtuales que simulan la realidad.

El análisis de los datos demostró que la formación docente en cuanto a las nuevas necesidades tecnológicas de los sistemas y procesos educativos virtuales en el nivel escolar primario es de importancia para el desarrollo de las habilidades comunicativas en la lengua inglesa en general, pero con una incidencia aun mayor para las habilidades de escritura y habla ya que estas son las habilidades que permiten a los alumnos expresar sus ideas y opiniones a los interlocutores. Por otra parte, los resultados del análisis de datos también han dejado claro que sólo la mitad de los docentes de la muestra poseen los niveles de formación virtual necesarios para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa. Esto podría ser explicado por el hecho de que estos docentes fueron expuestos a capacitaciones de algún tipo durante los períodos de



pandemia, las cuales les permitieron sobrellevar los nuevos retos que el cambio de paradigma educativo trajo.

En cuanto a los elementos necesarios para la formación docente en educación virtual, el análisis mostró que las estrategias de e-learning y las estrategias cooperativas son las más necesarias para el proceso formativo significativo y con entornos de aplicación realista, dejando a otros elementos de igual importancia para una educación virtual exitosa con niveles de necesidad un poco más bajos pero igualmente prominentes, como ser el desarrollo y uso de entornos virtuales de aprendizaje y los contenidos que mejor se adapten a ellos, además de la motivación de la autonomía durante el proceso de aprendizaje del idioma inglés.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, los resultados del análisis mostraron que tanto la habilidad comunicativa de la escritura como la del habla son las que más se benefician de los profesores que pueden aplicar la educación virtual en sus clases. Sin embargo, aspectos como el contexto en el que sucede la comunicación, el uso de los recursos verbales y no verbales, además de la interpretación de códigos lingüísticos inherentes a la lengua inglesa, son considerados importantes y necesarios, pero no necesariamente de manera unánime.

Es posible concluir, a partir de los resultados del análisis de datos, que la educación virtual tiene más peso en el desarrollo de las habilidades comunicativas que exteriorizan información, ideas y opiniones. En contraposición, esto permitió ver una reducción de la influencia de esta metodología educativa en las habilidades comunicativas que tienen más relación con la adquisición de información, como lo son la escucha y la lectura, dejando además los contextos realistas y significativos de comunicación en un segundo plano.

En cuanto a la hipótesis de la investigación, los resultados de los datos obtenidos por el instrumento de investigación han mostrado que no es posible afirmar que los docentes bonaerenses de inglés tienen un nivel pobre o nulo de formación de la educación virtual, puesto que estos de una u otra manera han sido expuestos a la misma durante la pandemia de COVID-19 y por ende han utilizado en sus clases. Sin embargo, a pesar de que la formación actual de los docentes de inglés es elevada de acuerdo con el análisis de los datos, ésta aún no puede ser considerada como suficiente para lograr un desarrollo igualitario, pleno y absoluto de las cuatro habilidades comunicativas del habla inglesa.

Para terminar con las conclusiones, y teniendo en cuenta las variables que formaron la arquitectura de esta investigación, fue posible afirmar que la relación entre la variable



independiente (la formación docente en educación virtual) y las variables dependientes (la educación virtual y el desarrollo de habilidades comunicativas en la lengua inglesa) están relacionadas entre sí en cuanto a su importancia e influencia en los procesos formativos de las habilidades comunicativas de la lengua inglesa, pero la profundidad del nivel real de correlación entre ellas es aún desconocido para esta investigación.

Recomendaciones

El análisis de los datos obtenidos por el instrumento de investigación se centró en una población que actuó como una muestra total por conveniencia, y por lo tanto los resultados obtenidos de este proceso no tuvieron un carácter probabilístico. Es por ello por lo que se considera necesario expandir este análisis investigativo inicial realizado en esta tesis hacia un proceso de investigación que ahonde en las correlaciones entre variables de manera más profunda.

Para ello se considera que el cambio hacia un análisis probabilístico que permita dividir la población en un muestreo estratificado, es decir dividir la población en subconjuntos cuyos elementos posean características comunes (edad, grado escolar, nivel académico, etc.), les brindará a otros investigadores del área que estén interesados en el estudio de las variables de esta investigación una nueva oportunidad de demostrar más definitiva y contundentemente que hay una relación entre la formación docente en educación virtual y el desarrollo de la lengua inglesa en entornos realistas que beneficia inmensamente a los estudiantes dentro y fuera del aula.

Además de extender el análisis de esta tesis, también se recomienda que los datos obtenidos de esta y los posibles datos que se puedan obtener de un nuevo análisis probabilístico, sean utilizados como la base para la creación de un programa de mejoramiento de la formación docente de los profesores de inglés en lo referente a la educación de la lengua inglesa mediante la educación virtual.

El programa debería estar destinado a los centros de formación de docentes de inglés terciarios y universitarios de la provincia de Buenos Aires y debería buscar que el 100% de sus estudiantes/educadores estén formados en todos los aspectos incluidos en la educación virtual además de los aspectos que forman ya parte de los currículos de formación para la enseñanza de la lengua inglesa.



También se recomienda que este plan no sólo sea aplicado en la provincia de Buenos Aires, sino que también se deje la posibilidad de expandirlo a otras provincias de Argentina, volviendo así la formación docente en educación virtual del idioma inglés una propuesta nacional que brinde entornos educativos exitosos a lo largo del territorio.

Como última recomendación, se considera que se debería continuar capacitando a aquellos docentes ejerciendo en las aulas actualmente en los aspectos analizados en este trabajo, ya que esto evitará que estos profesionales comprometan los procesos formativos de las generaciones de estudiantes actuales y futuras en cuanto al desarrollo de todas las habilidades comunicativas de la lengua inglesa. La capacitación profesional constante es la única manera, no sólo de proveer un servicio educativo que coincida con las evoluciones tecnológicas y metodológicas que la Cuarta Revolución Industrial trae, sino además de permitir una evolución de los entornos educativos futuros.

La formación de docentes que no teman o descarten la educación virtual como un medio beneficioso para generar procesos formativos significativos que simulen los entornos reales en los cuales los estudiantes pudiesen desarrollar sus habilidades comunicativas de la lengua inglesa dentro y fuera del aula, será la llave para lograr que ellos sean más exitosos al momento de aprender, y por ende sean más exitosos al realizar el salto de los ambientes educativos a los ámbitos profesionales una vez que su proceso de aprendizaje sea finalizado.

Referencias

Libros

Batlle Rodríguez, J. y Rosado Villegas, E. (2019). *Cuadernos de didáctica. La didáctica de lenguas de par en par. Diálogo entre teoría y práctica. Homenaje a Ernesto Martín Peris* (C. López Ferrero y J.-T. Pujolà, Eds.; F. Herrera y N. Sans, Comps.). Difusión S.L. <http://www.eurobooks.co.uk/pdf/cuadernos-didactica-didactica-lenguas-par-en-par-153870.pdf>

Carhuancho Mendoza, L. M. (2019). Investigación holística. En F. A. Nolzco Labajos, L. Sivheri Monteverde, M. A. Guerrero Bejarano y K. M. Casana Jara (Eds.), *Metodología para la Investigación holística* (p.p. 54-66). Universidad Internacional de Ecuador.

EF EPI Índice del Dominio del Inglés de EF. Clasificación de 112 países y regiones según su dominio de inglés. (2021). EF. <http://www.ef.com/eipi>



Estrada Sentí, V., Febles Rodríguez, J. P., Passailaigue Baquerizo, R. M., Ortega Santos, C. E. y León Mendoza, M. (2015). *La educación virtual. Diseño de cursos virtuales*. Universidad EcoTec.

García Aretio, L. (2012). *Veinte visiones de la educación a distancia* (M. Moreno Castañeda, Org.). Universidad de Guadalajara Virtual. <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1874/Veinte%20visiones%20de%20la%20educación%20a%20distancia.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=53>

Schunk, D. H. (2012) *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson Educación. 6 ed. (p. 568) ISBN: 978-607-32-1475-9

UNESCO, 2022, Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2021/2: Los actores no estatales en la educación ¿Quién elige? ¿Quién pierde? París, UNESCO.

Vara-Horna, Arístides (2012). Desde La Idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales. Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Universidad de San Martín de Porres. Lima. Manual electrónico disponible en internet: www.aristidesvara.net 451 pp.

Revistas

Agra, G., Formiga, N. S., Oliveira, P. S., Costa, M. M. L., Fernández M. G. M., Nóbrega, M. M. L. (2019) *Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory*. Rev Bras Enferm [SciELO -Brasil]. 2019;72(1):248-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0691>

Beltran, M. (2017). El aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera. *Revista Redipe - Boletín Virtual*, 6(4). <https://doi.org/10.36260/rbr.v6i4.227>

Bermeo Yaffar, F. y Luna Nemecio, J. (2020). Socioformación y pensamiento matemático. Cartografía conceptual sobre el aprendizaje por proyectos. *Política y Cultura*, 54, 215–233. <https://polcul.xoc.uam.mx/index.php/polcul/article/view/1443/1397>

Crisol-Moya, E., Herrera-Nieves, L., & Montes-Soldado, R. (2020). Educación virtual para todos: Una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*, 21(15), 1–13. <https://doi.org/10.14201/eks.20327>



Fernández Massara, M. B. (2017). *Intersticios: Representaciones docentes sobre la integración pedagógica de las TIC*. SciELO - Scientific Electronic Library Online. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0328-97022017000200006

García Aretio, L. (2020). Bosque semántico: ¿educación/enseñanza/aprendizaje a distancia, virtual, en línea, digital, eLearning...? RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), pp. 09-28. p. 09-28. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.25495>

Guberman, S. (2017). Gestalt theory rearranged: Back to Wertheimer. *Conceptual Analysis*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01782>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). Mc Graw Hill Education.

Iriondo Otero, W. R. y Gallego Gil, D. J. (2013a). El currículo y la educación a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 16(1), 109–132. <https://www.redalyc.org/pdf/3314/331427377006.pdf>

Lamos Linares, M. M. (2019). Mitos y realidades del uso de las TIC en la enseñanza del inglés con fines específicos. *Revista De Lenguas Modernas*, (30), 233–250. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/view/38985/39750>

Monsalve Upegui, M. E., Franco Velásquez, M. A., Monsalve Ríos, M. A., Betancur Trujillo, V. L. y Ramírez Salazar, D. A. (2009). Desarrollo de las habilidades comunicativas en la escuela nueva*. *Revista Educación y Pedagogía*, 21(55), 189-210. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/9766/8979>

Montserrat, M. y Mórtola, G. (2018). La enseñanza del inglés para las grandes mayorías nacionales en argentina. *Revista Digital de Políticas Lingüísticas*, 10(10). https://www.researchgate.net/publication/336349330_LA_ENSEANZA_DEL_INGLES_PARA_LAS_GRANDES_MAYORIAS_NACIONALES_EN_ARGENTINA?enrichId=rgreq-2937f5971052e8fd48456819207f51d1-

[XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzNmM0OTMzMdtBUzo4MjIzMDExMjE1NzY5NjBAMTU3MzA2MzI3MzI2MQ==&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/336349330_LA_ENSEANZA_DEL_INGLES_PARA_LAS_GRANDES_MAYORIAS_NACIONALES_EN_ARGENTINA?enrichId=rgreq-2937f5971052e8fd48456819207f51d1-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzNmM0OTMzMdtBUzo4MjIzMDExMjE1NzY5NjBAMTU3MzA2MzI3MzI2MQ==&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf)

Pereyra, M. (2017). Políticas y articulaciones teóricas para una educación intercultural y descolonizadora del idioma inglés en Argentina. *Revista Patagónica de Estudios Sociales*, 24(3), 109–128. <http://relibro.uncoma.edu.ar/index.php/revistadelafacultad/article/view/1635/1752>



- Pléh, C. (2019). The inspirational role of Chomsky in the cognitive turn of psychology. *Acta Lingüística Académica*, 66(3), Artículo 2560-1016. <https://doi.org/10.1556/2062.2019.66.3.5>
- Sanchez Troussel, L., & Di Matteo, M. F. (2017). *La formación docente en las prácticas en Argentina: Dimensión curricular y sentidos de la experiencia para los residentes*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/352357913_La_formacion_docente_en_las_practicas_en_Argentina_dimension_curricular_y_sentidos_de_la_experiencia_para_los_residentes
- Tarazona Guerrero, L. T. (2020). Fortalecimiento de las habilidades comunicativas en inglés en estudiantes de primaria a través de una intervención pedagógica mediada por TIC. *ROCA revista científico - educacional de la provincia Granma.*, 16(1), 1–15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414307>
- Villasís-Keever, M. Á. y Miranda-Navales, M. G. (2015). *El protocolo de investigación IV: Las variables de estudio* | *Revista Alergia México*. Revista Alergia México. <https://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/199>

Páginas Web

- Amaro de Chacín, R. (2011). *La planificación didáctica y el diseño instruccional en ambientes virtuales*. SciELO - Scientific Electronic Library Online. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872011000200004
- Anteldetodos. (8 de abril de 2016). *Las nuevas tecnologías de la educación* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LPMwxcnuzAY>
- Antón, L. F. (2015). *Tipos de muestreo*. Share and Discover Knowledge on SlideShare. https://es.slideshare.net/Emerita06/tipos-de-muestreo-53576142?from_action=save
- Aparicio Larrán, B. (2017). *Halliday, Michael Alexander Kirkwood (2016) aspects of language and learning*. RODIN Home. https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/20264/638_644.pdf
- Arguello Arroyo, Y. E. y Quintero Escobar, C. A. (2020). *Lingoapp como estrategia pedagógica para el aprendizaje de las habilidades comunicativas del idioma inglés en la población objeto de la investigación de grado décimo*. Repositorio Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/5d2d0282-9590-40c5-a47b-7bc0f3458ab3>
- Balcona Flores, O. A. (2018). *Bruner - aprendizaje por descubrimiento PDF | PDF | motivación | motivacional*. Scribd. <https://www.scribd.com/document/382410963/05-Bruner-Aprendizaje-por-Descubrimiento-pdf>



Buitrago Campo, A. C. (2016). *Improving 10th graders' English communicative competence through the implementation of the task-based learning approach*. SciELO Colombia- Scientific Electronic Library Online. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-07902016000200007&script=sci_arttext&tlng=en

Cabero Almenara, J. (2006). *Tecnología educativa: Su evolución histórica y su conceptualización*. Issuu. https://issuu.com/universidaddavinci/docs/cabero_2006

Cendoya, A. M., & García, M. L. (s.f.). *Marco teórico para la producción de actividades digitales en la clase de inglés Relato de experiencias. Formación de profesores en propuestas educativas mediadas por tecnologías*. SEDICI - Repositorio de la Universidad Nacional de La Plata. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26466/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cronquist, K., & Fiszbein, A. (2017). *El aprendizaje del inglés en América Latina. Leadership for the Americas - The Dialogue*. <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-del-inglés-en-América-Latina-1.pdf?adlt=strict&toWww=1&redig=ED89BB041D6244568A0CB85FA57810B>

Definición de formación - qué es y concepto. (s. f.). Enciclopedia.NET. <https://enciclopedia.net/formacion/>

Cauas, D. (2015). *Definición de la variables, enfoque y tipos de investigación*. Academia. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/l-Variables-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668207847&Signature=acAA7vdUJnuoiwrrXQcVQMHWhUX-LHtaqt8xXAAFGsW9~bxF2t6YxQDo~ArE-xh64Lorg-jtBYyu0-Z2S65MxOu~cRffV3VGqSvW182CBBTK4mW470xYjFYejHe0VMs4Fau88YyS9DwtBr9eZXfMOzbsAqzuOoQWJ-xLpFmumx6N~7dRo3nMUVrxeN4N5I0AVJQsYOmKNUqArmLVCUybu8TCa3K6dHO98rDZm6u0E~6fmtUPnmLgCloIMVH8oc2LZJaT0QVqDG5Gm09iCN6GAWx64wq6k-y6iolvBnHjK2FA7xiwY6-XculHNIkZsP4Vwlx2e4VCEihafQbZI5GMEw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Di Gesu, G. (2021). *Eje: Formación, trabajo docente y desigualdades Desigualdad educativa: El docente de inglés- Dialogicidad -formación e identidad*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/355213275_Desigualdad_educativa_El_docente_de_ingles-Dialogicidad-formacion_e_identidad



- Eraso, B. E. y Genoy Anaya, A. E. (2020). *Creación de un entorno virtual de aprendizaje para el fortalecimiento de habilidades lectoras y escritoras en el área de inglés, a partir del desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de grado once en una institución educativa-normal superior*. Repositorio Universidad de Santander: Inicio. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/54206ed9-b32b-4e86-b52e-51131625705b/content>
- Escala de Likert: Qué es y cómo utilizarla en tus encuestas. (2022). QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>
- Espinoza Freire, E. E. y Toscano Ruíz, D. F. (2015). *Metodología de investigación educativa y técnica*. Ediciones Utmach. <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0060.pdf>
- Feria Ávila, H., Matilla González, M., & Mantecón Licea, S. (2020). *La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica?* Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692391>
- Freire Inca, M. P. (2020). *“Estrategias didácticas para potenciar el desarrollo de las habilidades comunicativas en el aprendizaje del idioma inglés* [Tesis de postgrado, UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL - VICERRECTORADO ACADÉMICO]. Repositorio Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59240/1/FREIRE%20INCA%20MARLENE%20PATRICIA%20-%20TESIS.pdf>
- Galeana de la O, L. (2014). *Aprendizaje basado en proyectos*. Academia.edu - Share research. https://www.academia.edu/16703165/APRENDIZAJE_BASADO_EN_PROYECTOS
- Herrera Duque, G. C. (2021). *Métodos y tareas para la enseñanza de la gramática inglesa* [Tesis de postgrado, Universidad de la Laguna - Escuela de doctorados y estudios de postgrado]. Riull. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/22847/Metodos%20y%20Tareas%20para%20la%20Ensenanza%20de%20la%20Gramatica%20Inglesa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Linárez, A. (2008). *Actualización profesional del docente para la optimización de la calidad de la gerencia de aula en la escuela bolivariana “virginia de Andrade” municipio Iribarren Barquisimeto estado Lara* [Tesis de postgrado no publicada]. UNIVERSIDAD YACAMBÚ VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO - INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO.
- Martínez Borda, M. N. (28 de agosto de 2022). *El sistema educativo argentino no construye habilidades comunicativas en el idioma inglés*. El sistema educativo y su relación con el futuro



del trabajo. <https://elsistemaeducativofallaeningles.blogspot.com/2022/08/el-sistema-educativo-argentino-no.html>

Martínez Borda, M. N. (2022). *Teoría de la conectividad*. Asignación Teoría de la Conectividad (Folder Downloads), Bethesda, United States.

https://campus.biu.us/webapps/assignment/uploadAssignment?action=showHistory&course_id=115439_1&outcome_definition_id=1582067_1&outcome_id=14864744_1

Novoa Nieto, R. y Ticona Chaiña, V. (2020). *La metodología blended y su relación con el desarrollo de las habilidades comunicativas del inglés en los estudiantes de la institución educativa Simón Bolívar de Angasmarca, Huánuco – 2019*. DSpace Home. <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6621>

Puiggrós, A. (2020). *Balance del estado de la educación, en época de pandemia en América Latina: El caso de Argentina*. Maestro + Maestro – Contribuir a la alfabetización en tiempo y forma de los niños que asisten a escuelas de la Ciudad de Buenos Aires. <https://www.maestromasmaestro.com.ar/wp-content/uploads/2020/09/Balance-del-estado-de-la-educación...Puiggros-1.pdf>

Rodríguez Agudelo, J. (2017). *Estrategias de enseñanza para el desarrollo de la competencia comunicativa en inglés*. RITEC Home. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/629780>

Santos Guimarães Carvalho, I., Tejada, J. y Pozos Pérez, K. V. (2019). *Vista do Formação docente para la educación a distancia: La construcción de las competencias docentes digitales*. Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB. <https://serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/1296/pdf>

Sanz Sanz, M. (2017). *El aprendizaje significativo en la enseñanza del inglés en Educación Primaria*. Reunir repositorio digital. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/5741/SANZ%20SANZ,%20MONICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sarmiento, E. (2020). *Explique la diferencia entre capacitación y formación de personal, he importancia de los dos procesos | PDF | economías | business*. Scribd. <https://www.scribd.com/document/461052252/Explique-la-diferencia-entre-Capacitacion-y-Formacion-de-personal-he-importancia-de-los-dos-procesos>

Significado de capacitación. (s. f.). Significados. <https://www.significados.com/capacitacion/>



Van der Veer, R. (2020). *Vygotsky's Theory - The encyclopedia of child and adolescent development*. John Wiley and Sons.

https://www.researchgate.net/publication/339136533_Vygotsky's_theory

Zapata Ros, M. (2003). *Sistemas de gestión del aprendizaje – Plataformas de tele formación*.

Página Principal. <https://www.um.es/ead/red/9/SGA.pdf>

Imágenes

Carvajal, J. (s.f.). *Línea de tiempo sobre el concepto de pedagogía y teorías del aprendizaje significativo timeline*. Timetoast timelines. <https://www.timetoast.com/timelines/linea-de-tiempo-sobre-el-concepto-de-pedagogia-y-teorias-del-aprendizaje-significativo-d80f49ad-34df-4a14-9bd8-40c65009edac>

¿Qué es el muestreo estratificado? ¿Y cómo se hace? (2023). Probabilidad y Estadística.

[https://www.probabilidadyestadistica.net/muestreo-](https://www.probabilidadyestadistica.net/muestreo-estratificado/#:~:text=Los%20pasos%20para%20hacer%20un%20muestreo%20estratificado%20son,que%20pertenece%20a%20la%20muestra%20del%20estudio.%20)

[estratificado/#:~:text=Los%20pasos%20para%20hacer%20un%20muestreo%20estratificado%20son,que%20pertenece%20a%20la%20muestra%20del%20estudio.%20](https://www.probabilidadyestadistica.net/muestreo-estratificado/#:~:text=Los%20pasos%20para%20hacer%20un%20muestreo%20estratificado%20son,que%20pertenece%20a%20la%20muestra%20del%20estudio.%20)

Rojas, K. (2013). *Ausubel TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO*. Share and Discover Knowledge on SlideShare. <https://www.slideshare.net/ESTRUFITA/ausubel-teoria-del-aprendizaje-significativo>

Superviel, E. (2015). *Mapa conceptual: La teoría de la Gestalt*. Elena Superviel.

<http://elenasuperviel.blogspot.com/2015/01/mapa-conceptual-la-teoria-de-la-gestalt.html>

Apéndice A

Instrumento de investigación

Distinguido profesor el presente instrumento es para conocer su opinión sobre la formación docente en educación virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa en Buenos Aires, Argentina.

DATOS GENERALES

Indique con una X los datos profesionales que mejor lo describan al momento de realizar esta encuesta.

Edad: _____

Sexo: F _____ M _____



Grado en el que enseña:

1° ____ 2° ____ 3° ____ 4° ____ 5° ____ 6° ____ 7° ____

Nivel de educación:

Bachiller ____ Terciario ____ Universitario ____

Titulación:

Bachiller secundario con orientación en idiomas _____

Bachiller secundario y certificación internacional de idioma inglés _____

Profesorado de inglés _____

Licenciado en lengua inglesa _____

Traductorado literario de inglés _____

Interpretariado de inglés _____

Escalafón:

Programático ____ Extraprogramático ____



SECCIÓN 1: FORMACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN VIRTUAL

Indique con una X su nivel de formación docente en lo referido a la educación virtual.

Items	Enunciado: ¿Cómo calificaría su nivel de formación en educación virtual en los siguientes aspectos...	MA	A	M	B	MB
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	...técnicas de construcción de conocimiento cognitivo.					
2	...técnicas de construcción de conocimiento constructivista.					
3	...técnicas de aprendizaje grupal cooperativo.					
4	...técnicas de enseñanza y aprendizaje que fortalezcan las habilidades comunicativas escritas (Reading and Writing).					
5	...técnicas de enseñanza y aprendizaje que fortalezcan las habilidades comunicativas orales (Listening and Speaking).					
6	...técnicas de enseñanza y aprendizaje a distancia.					
7	...técnicas de enseñanza y aprendizaje virtual.					
8	...planificación de clases en línea.					
9	...utilización y aplicación de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS).					
10	...utilización y aplicación de tecnologías de interacción y comunicación (TIC).					
11	...organización efectiva de comportamientos que favorezcan el trabajo cooperativo.					
12	...desarrollo de entornos virtuales que impartan procesos de enseñanza y aprendizaje significativos.					



13	...planificación de tareas con el fin de prever contingencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje.					
14	...desarrollo de retroalimentación para corregir las posibles desviaciones.					

Escala 1 Muy alto, 2 Alto, 3 Medio, 4 Bajo, 5 Muy bajo



SECCIÓN 2: EDUCACIÓN VIRTUAL

Indique con una X si usted está de acuerdo o en desacuerdo que la educación virtual es importante en las siguientes afirmaciones.

Items	Enunciado:	MA	DA	N	ED	MD
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	...la enseñanza del idioma inglés.					
2	...el desarrollo de habilidades comunicativas en el idioma inglés.					
3	...el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje en el idioma inglés.					
4	...el incentivo para el aprendizaje autónomo del idioma inglés.					
5	...el incentivo para el aprendizaje de competencias lingüísticas (estructuras gramaticales, vocabulario, pronunciación).					
7	...el incentivo para el aprendizaje de competencias discursivas o pragmáticas (métodos de adaptación del discurso en el idioma).					
8	...las situaciones que representen la realidad para desarrollar habilidades comunicativas.					
9	...los espacios contextualizados que representen la realidad para desarrollar habilidades comunicativas.					

Escala (1) Muy de acuerdo (2) De acuerdo (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (4) En desacuerdo (5) Muy en desacuerdo



SECCIÓN 3: ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN VIRTUAL

Indique con una X si usted considera que los siguientes elementos son necesarios para la formación docente en educación virtual.

Items	Enunciado: ¿Cuál de los siguientes elementos son necesarios para su formación docente en educación virtual?	SN	MN	N	PN	NN
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Estrategias e-learning					
2	Estrategias cooperativas					
3	Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza virtual					
4	Metodología de enseñanza virtual					
5	Uso de entornos virtuales de aprendizaje EVA					
6	Uso de recursos y herramientas tecnológicas					
7	Creación de contenidos					

Escala: (1) Sumamente necesario, (2) Muy Necesario, (3) Necesario, (4) Poco Necesario y (5) No necesario.



SECCIÓN 4: EDUCACIÓN VIRTUAL PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS DE LA LENGUA INGLESA.

Indique con una X si usted está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación en cuanto a las distintas habilidades comunicativas de la lengua inglesa.

Items	Enunciado: La educación virtual permite desarrollar las siguientes habilidades comunicativas en la enseñanza del idioma inglés.	MA	DA	N	ED	MD
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	<i>Escucha (Listening)</i>					
	- Obtener información del discurso.					
	- Interpretar la información del discurso.					
	- Adecuar, organizar y desarrollar el discurso de forma coherente y cohesionada.					
	- Percepción auditiva de signos orales, gramaticales, contexto e intenciones.					
2	<i>Lectura (Reading)</i>					
	- Comprender información del texto escrito					
	- Obtener información del texto escrito.					
	- Inferir información del texto.					
	- Reflexionar sobre el contexto, la forma, el contenido del texto.					
	- Resumir las ideas del texto escrito.					
3	<i>Escritura (Writing)</i>					
	- Adecuar el texto a la situación comunicativa.					
	- Organizar y desarrollar las ideas de forma coherente y cohesionada.					
	- Utilizar el lenguaje escrito de forma pertinente de acuerdo con el contexto.					
	- Reflexionar sobre el contexto, la forma, el contenido del texto escrito.					

Escala (1) Muy de acuerdo (2) De acuerdo (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (4) En desacuerdo (5) Muy en desacuerdo




Items	Enunciado:	MA	DA	N	ED	MD
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	- Mejorar ortografía y uso de estructuras gramaticales y sintácticas.					
	- Fomentar la autocorrección.					
4	<i>Habla (Speaking)</i>					
	- Utilizar recursos no verbales y paraverbales de forma estratégica.					
	- Interactuar con distintos interlocutores de acuerdo con el contexto.					
	- Reflexionar sobre el contexto, la forma, el contenido del discurso.					
	- Establecer códigos lingüísticos para la interpretación del idioma.					
	- Fomentar intercambios de ideas y opiniones.					
	- Fomentar la autocorrección del discurso.					
	- Fomentar la corrección del discurso entre pares.					
- Mejorar la pronunciación y entonación del discurso.						

Escala (1) Muy de acuerdo (2) De acuerdo (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (4) En desacuerdo (5) Muy en desacuerdo

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Formulario Google del Instrumento de investigación





Información general de la Investigación


El siguiente instrumento de investigación es parte de la investigación titulada “La formación docente en educación virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa.”

Esta investigación, de carácter descriptivo, fue desarrollada con el propósito de describir la influencia de la formación docente en la educación virtual para el desarrollo de habilidades comunicativas en la lengua inglesa en el nivel básico de educación argentino.”

Es por ello que el siguiente instrumento de investigación ha sido elaborado para la recolección de datos cuantitativos sobre la temática planteada, para la contestación de los siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la importancia de la formación docente en el desarrollo de habilidades comunicativas en la enseñanza del idioma inglés?
2. ¿Cuál es el nivel de formación virtual del docente para desarrollar habilidades comunicativas en la enseñanza de la lengua inglesa?
3. ¿Cuáles son los elementos necesarios para la formación docente en educación virtual?
4. ¿Cuáles son las habilidades comunicativas a desarrollar en la enseñanza del idioma inglés?

 mindymb83usa@gmail.com (not shared) [Switch accounts](#) 

[Next](#)  Page 1 of 8 [Clear form](#)


Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**



**BROWARD
INTERNATIONAL
UNIVERSITY**

Información general de la Investigación

 mindymb83usa@gmail.com (not shared) [Switch accounts](#)



Instrumento

Distinguido profesor el presente instrumento es para conocer su opinión sobre la formación docente en educación virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa. Su valioso aporte contribuirá con el éxito de la investigación y permitirá la generación de conocimientos. Los resultados serán usados con fines académicos, tienen un carácter anónimo y su procesamiento será estrictamente reservado.

Muchas gracias por su atención y apoyo.

Back

Next



Page 2 of 8

Clear form



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**



**BROWARD
INTERNATIONAL
UNIVERSITY**

Información general de la Investigación

 mindymb83usa@gmail.com (not shared) [Switch accounts](#) 

*Required

Consentimiento Informado

Yo declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada

“La formación docente en educación virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa.”

Me han explicado que la información registrada será confidencial, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas, ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, pero que, al mismo tiempo, esta información podrá beneficiarme de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí, si acepto voluntariamente participar en este estudio.

Si entiende y acepta los términos y condiciones presentados en el consentimiento informado de este instrumento, por favor firmar aquí. *

Your answer

Back


Next

Page 3 of 8



Clear form

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**



Información general de la Investigación

 mindymb83usa@gmail.com (not shared) [Switch accounts](#) 

*Required

DATOS GENERALES

Indique los datos profesionales que mejor lo describan al momento de realizar esta encuesta.

Edad *

Your answer _____

Sexo *

Mujer

Hombre

Grado en el que se desempeña *

1°

2°

3°

4°

5°

6°

7°

Nivel de educación *

Bachiller

Terciario

Universitario

Titulación *

Bachiller secundario con orientación en idiomas

Bachiller secundario y certificación internacional de idioma inglés

Profesorado de inglés

Licenciado en lengua inglesa

Traductorado literario de inglés

Interpretariado de inglés

Escalafón *

Programático

Extraprogramático

[Back](#) [Next](#) Page 4 of 8 [Clear form](#)



BROWARD INTERNATIONAL UNIVERSITY

Información general de la Investigación

mindymb83usa@gmail.com (not shared) [Switch accounts](#)

SECCIÓN 1: FORMACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN VIRTUAL

¿Cómo calificaría su nivel de formación en educación virtual en los siguientes aspectos...

Escala: (1) Muy alto, (2) Alto, (3) Medio, (4) Bajo, (5) Muy bajo

	1	2	3	4	5
...técnicas de construcción de conocimiento cognitivo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...técnicas de construcción de conocimiento constructivistas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...técnicas de aprendizaje grupal cooperativo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...técnicas de enseñanza y aprendizaje que fortalezcan las habilidades comunicativas escritas (reading and writing).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...técnicas de enseñanza y aprendizaje que fortalezcan las habilidades comunicativas orales (listening and seeking).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...técnicas de enseñanza y aprendizaje a distancia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

...técnicas de enseñanza y aprendizaje virtual.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...planificación de clases en línea.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...utilización y aplicación de sistemas de gestión del aprendizaje (LSM).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...utilización y aplicación de tecnologías de interacción y comunicación (TIC).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...organización efectiva de comportamientos que favorezcan el trabajo cooperativo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...desarrollo de entornos virtuales que impartan procesos de enseñanza y aprendizaje significativos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...planificación de tareas con el fin de prever contingencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...desarrollo de retroalimentación para corregir las posibles desviaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Back
NextPage 5 of 8
Clear form



BROWARD INTERNATIONAL UNIVERSITY

Información general de la Investigación

mindymb83usa@gmail.com (not shared) [Switch accounts](#)

SECCIÓN 2: EDUCACIÓN VIRTUAL

Indique si usted está de acuerdo o en desacuerdo que la educación virtual es importante en las siguientes afirmaciones.

La educación virtual es importante en...

Escala: (1) Muy de acuerdo, (2) De acuerdo, (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) En desacuerdo, (5) Muy en desacuerdo

	1	2	3	4	5
...la enseñanza del idioma inglés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...el desarrollo de habilidades comunicativas en el idioma inglés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje en el idioma inglés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...el incentivo para el aprendizaje autónomo del idioma inglés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...el incentivo para el aprendizaje de competencias lingüísticas (estructuras gramaticales, vocabulario, pronunciación).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

... el incentivo para el aprendizaje de competencias discursivas o pragmáticas (métodos de adaptación del discurso en el idioma).

... las situaciones que representen la realidad para desarrollar habilidades comunicativas.

... los espacios contextualizados que representen la realidad para desarrollar habilidades comunicativas.

Back
NextPage 6 of 8
Clear form

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**



Información general de la Investigación

mindymb83usa@gmail.com (not shared) [Switch accounts](#)

SECCIÓN 3: ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN VIRTUAL

Indique si usted considera que los siguientes elementos son necesarios para la formación docente en educación virtual.

¿Cuál de los siguientes elementos son necesarios para su formación docente en educación virtual?

Escala: (1) Sumamente necesario, (2) Muy Necesario, (3) Necesario, (4) Poco Necesario y (5) No necesario.

	1	2	3	4	5
Estrategias e-learning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estrategias cooperativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza virtual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metodología de enseñanza virtual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso de entornos virtuales de aprendizaje EVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso de recursos y herramientas tecnológicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creación de contenidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[Back](#)

[Next](#)

Page 7 of 8

[Clear form](#)



Información general de la Investigación

[mindymb83usa@gmail.com](mailto:mindyb83usa@gmail.com) (not shared) [Switch accounts](#)

SECCIÓN 4: EDUCACIÓN VIRTUAL PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS DE LA LENGUA INGLESA

Indique si usted está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación en cuanto a las distintas habilidades comunicativas de la lengua inglesa.

La educación virtual permite desarrollar las siguientes habilidades comunicativas en la enseñanza del idioma inglés.
 Escala: (1) Muy de acuerdo (2) De acuerdo (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (4) En desacuerdo (5) Muy en desacuerdo

Escucha (Listening)

	1	2	3	4	5
Obtener información del discurso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interpretar la información del discurso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adecuar, organizar y desarrollar el discurso de forma coherente y cohesionada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Percepción auditiva de signos orales, gramaticales, contexto e intenciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lectura (Reading)

	1	2	3	4	5
Comprender información del texto escrito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obtener información del texto escrito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inferir información del texto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reflexionar sobre el contexto, la forma, el contenido del texto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resumir las ideas del texto escrito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



<i>Escritura (Writing)</i>	1	2	3	4	5
Adecuar el texto a la situación comunicativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organizar y desarrollar las ideas de forma coherente y cohesionada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utilizar el lenguaje escrito de forma pertinente de acuerdo al contexto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reflexionar sobre el contexto, la forma, el contenido del texto escrito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mejorar ortografía y uso de estructuras gramaticales y sintácticas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fomentar la autocorrección.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<i>Habla (Speaking)</i>	1	2	3	4	5
Utilizar recursos no verbales y paraverbales de forma estratégica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interactuar con distintos interlocutores de acuerdo al contexto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reflexionar sobre el contexto, la forma, el contenido del discurso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Establecer códigos lingüísticos para la interpretación del idioma.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fomentar intercambios de ideas y opiniones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fomentar la autocorrección del discurso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fomentar la corrección del discurso entre pares.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mejorar la pronunciación y entonación del discurso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Back Submit Page 8 of 8 Clear form

Apéndice B

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“Formación docente en enseñanza virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa”

Indicaciones

En el instrumento de validación se exponen los parámetros como son consistencia, pertinencia y coherencia a fin de validar cada ítem que conforman el instrumento para medir “Formación docente en enseñanza virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa en Buenos Aires, Argentina” de la investigación. Marque con una equis (X) los aspectos que usted crea válidos, en caso contrario se le agradece hacer las observaciones que considere necesarias.

DATOS GENERALES

Observaciones: En los instrumentos se le solicitan datos generales al encuestado cuando esta información contribuye al logro del propósito de la investigación, le sugiero revisar si los colocados son necesarios para dicho propósito, esto evitaría recargar el instrumento con datos innecesarios.



SECCIÓN 1: FORMACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN VIRTUAL

N° de Ítems	Consistencia		Pertinencia		Coherencia		Observaciones
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1.	X		X		X		
2.	X		X		X		
3.	X		X		X		
4.	X		X		X		
5.	X		X		X		
6.	X		X		X		
7.	X		X		X		
8.	X		X		X		
9.	X		X		X		
10.	X		X		X		
11.	X		X		X		
12.	X		X		X		
13.	X		X		X		
14.	X		X		X		

SECCIÓN 2: EDUCACIÓN VIRTUAL

N° de Ítems	Consistencia		Pertinencia		Coherencia		Observaciones
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1.	X		X		X		
2.	X		X		X		
3.	X		X		X		
4.	X		X		X		
5.	X		X		X		
6.	X		X		X		
7.	X		X		X		
8.	X		X		X		
9.	X		X		X		



SECCIÓN 3: ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN VIRTUAL

N° de Ítems	Consistencia		Pertinencia		Coherencia		Observaciones
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1.	X		X		X		
2.	X		X		X		
3.	X		X		X		
4.	X		X		X		
5.	X		X		X		
6.	X		X		X		
7.	X		X		X		

SECCIÓN 4: EDUCACIÓN VIRTUAL PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS DE LA LENGUA INGLESA.

N° de Ítems	Consistencia		Pertinencia		Coherencia		Observaciones
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1.	X		X		X		
2.	X		X		X		
3.	X		X		X		
4.	X		X		X		

Observación General:

- Se recomienda reducir los espacios entre líneas para evitar que el instrumento se perciba como largo y pueda causar apatía por parte de los informantes.
- El instrumento es consistente con el abordaje teórico y tiene relación lógica con las variables que se están midiendo y con el propósito de la investigación.

Nombres y Apellidos del Experto: Dra. Isabel Suárez

Centro de Trabajo: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.



Apéndice C

Email enviado a jueces de criterio

Prueba piloto de instrumento de investigación



Miriam Martínez Borda <mindymb83usa@gmail.com>

to: [redacted]

Tue, 7 Feb, 14:34



Estimada profesional:

Le envío este e-mail para que realice una prueba piloto de el instrumento de investigación diseñado para la tesis titulada "La formación docente en educación virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa," cuyo propósito es describir la influencia de la formación docente en la educación virtual para el desarrollo de habilidades comunicativas en la lengua inglesa en el nivel básico de educación argentina.

Además le adjunto mi marco teórico, instrumento y cuestionario de retroalimentación.

Desde ya se agradece su colaboración en este proceso,

Saludos cordiales,

Miriam N. Martínez Borda



Instrumento de validación por jueces de criterio

A screenshot of a Google Form interface. At the top, there is a header with the BIU logo (a white circle with 'BIU' in blue) and the text "BROWARD INTERNATIONAL UNIVERSITY" in white on an orange background. Below the header, the form title "Instrumento de validación" is displayed. The main text of the form reads: "La confiabilidad y validez se relacionan con la precisión y congruencia de un instrumento para producir resultados congruentes al momento de se aplicado a una población. Por favor conteste los siguientes interrogantes honestamente." Below the text, there is a user identification bar showing "mindymb83usa@gmail.com (not shared) Switch accounts" with a lock icon and a share icon. At the bottom of the form, there is a "Next" button, a progress bar, "Page 1 of 3", and a "Clear form" link. A footer note states: "Never submit passwords through Google Forms. This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Privacy Policy". The "Google Forms" logo is at the very bottom.



BIU BROWARD INTERNATIONAL UNIVERSITY

Instrumento de validación

mindymb83usa@gmail.com (not shared) [Switch accounts](#)

***Required**

INFORMACIÓN SOBRE EL ESPECIALISTA

Complete su información personal y profesional

Sexo *

Mujer

Hombre

Edad *

Your answer

Profesión o Especialidad *

Your answer

Años de experiencia laboral *

Your answer

[Back](#) [Next](#) Page 2 of 3 [Clear form](#)

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms



BIU BROWARD INTERNATIONAL UNIVERSITY

Instrumento de validación

mindymb83usa@gmail.com (not shared) [Switch accounts](#)

*Required

Validez de criterio

La validez por criterio de jueces exige usar una guía estructurada para organizar la información.

En la guía se considera:

- Relación congruente entre concepto e ítems.
- Pertinencia de los ítems y conceptos con los objetivos de la investigación.
- Suficiencia (cantidad) de ítems desarrollados para responder los objetivos.
- Formato de presentación.
- Calidad de los ítems (redacción).

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

¿Considera usted que el instrumento... *

	Si	No
...esta acorde con el propósito de investigación propuesto?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...presenta una ausencia de fundamentación teórica?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... responde los interrogantes de investigación propuestos en el marco teórico?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...es esencial para recoger información de primera mano?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...permite recoger información sobre el grado de desarrollo de las habilidades o destrezas específicas de los profesionales?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...se sustenta en criterios e indicadores de evaluación definidos previamente de modo preciso y objetivo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...registra conductas en el trabajo o en ambientes controlados?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...permite indagar experiencias muy privadas o formas de entender las cosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...es lo suficientemente extenso para cumplir con el propósito de la investigación?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...es práctico de contestar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...se contesta en una duración de tiempo aceptable por los encuestados?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



¿Considera usted que las preguntas y enunciados... *

	Si	No
...son pertinente con los conceptos teóricos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...son correctos ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...son comprensibles?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... son objetivos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...tienen la extensión adecuada?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...generan resistencias psicológicas o rechazo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...están ordenados lógicamente?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...necesitan mejorar su redacción?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Considera usted que el sistema de medición del instrumento...

	Si	No
... evita el "error de tendencia central" (tendencia a elegir las opciones centrales)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...evita la "deseabilidad social" (tendencia a responder en función de lo que se considera socialmente aceptable).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...evita el "aprendizaje o de proximidad" (tendencia a contestar de la misma manera en todos los ítems).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... evita el "error lógico" (tendencia a pensar que todos los ítems deben ser contestados de la misma manera)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...evidencia objetivamente la intensidad de las actitudes y opiniones de los profesionales?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Existen otras consideraciones que el diseñador del instrumento de investigación debería tener en cuenta antes de la aplicación de este?

Your answer

Back Submit Page 3 of 3 Clear form

Never submit passwords through Google Forms.
This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms

Apéndice D

Tabla de código de instrumento de validación por jueces de criterio

Variables	Nombre	Codificación
Edad	# en años	#
Sexo	mujer	1
	varón	2
	Profesorado de inglés	1



Profesión o especialidad	Licenciado en lengua inglesa	2
	Traductorado literario de inglés	3
	Traductorado público de inglés	4
	Interpretariado de inglés	5
	Director	6
	Coordinador	7
Años de experiencia laboral	# en años	#

Tabulación de datos de jueces de criterio

Jueces	Variables			
	Edad	Sexo	Profesión o especialidad	Años de experiencia laboral
1	25	1	1	7
2	46	1	1	21
3	40	2	5	15

Tabulación de datos de validación por jueces de criterio

Sección	Ítems	Jueces	S	N	Fórmula de razón de validez	Razón de Validez	Porcentaje de Validez
¿Considera usted que el	1	1	x		$CVR = \frac{(ne - (N/2))}{(N/2)}$	1	100%
		2	x				
		3	x				
	2	1		x		0.3333333333	67%



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

instrumento...		2	x				
		3		x			
	3	1	x			1	100%
		2	x				
		3	x				
	4	1	x			1	100%
		2	x				
		3	x				
	5	1	x			1	100%
		2	x				
		3	x				
	6	1	x			0.3333333333	67%
		2		x			
		3	x				
	7	1	x			0.3333333333	67%
		2		x			
		3	x				
	8	1	x			0.3333333333	67%
		2	x				
		3		x			
	9	1	x			0.3333333333	67%
		2		x			
		3	x				
	10	1	x			1	100%
		2	x				
		3	x				
	11	1	x			1	100%
		2	x				
		3	x				
	Porcentaje total de validez del instrumento de investigación						

Gráfico de validez de instrumento por jueces de criterio

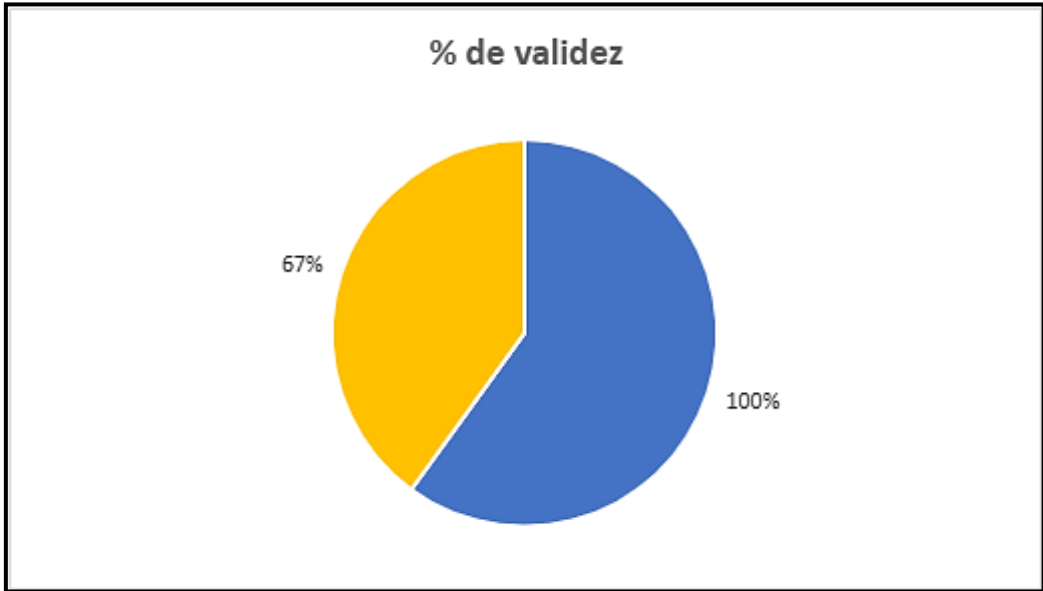
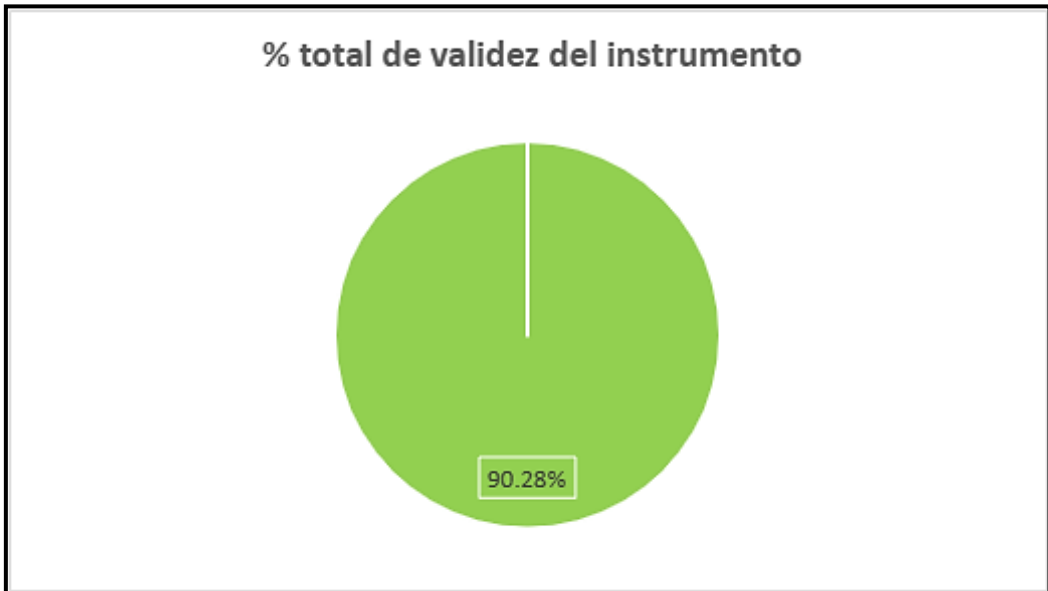




Gráfico de validez total de instrumento por jueces de criterio






Apéndice E

Email de solicitud de apoyo en aplicación de investigación

Solicitud de apoyo en aplicación de investigación  

 **Miriam Martínez Borda** <mindymb83usa@gmail.com> Tue, 14 Feb, 14:25 ★ ↶ ⋮
to marraiza@santabrigida.esc.edu.ar ▼

Estimada Coordinadora:

Le escribo este email esperando encontrarla bien y con buena salud.

El motivo de contactarme con ustedes se debe a que actualmente me encuentro culminando mi primera maestría en la Broward International University (BUI), situada en Miami, EEUU. La maestría es en Ciencias de la Educación Virtual y como requisito final para recibir mi titulación de postgrado estoy trabajando en la elaboración de una investigación académica (tesis) en este campo. Es esta la razón que me lleva a pedirle su autorización para poder aplicar mi instrumento de investigación en su población docente.

El tema de la investigación es "La formación docente en educación virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa." Esta investigación, de carácter descriptivo, me ha llevado a elaborar un instrumento de investigación (encuesta) para la recolección de datos cuantitativos sobre la temática planteada, en una población conformada por docentes de inglés de nivel primario de educación. El mismo sería distribuido a los docentes en sus emails institucionales - o a sus direcciones personales, si no se tuviesen las primeras.

Es importante mencionar que el instrumento a aplicar en su institución es anónimo, en cuanto que los nombres de esta y sus docentes no serán incluidos en la investigación. Sin embargo, es un requisito de la BIU que la institución me remita una carta de autorización y acceso a la población de estudio (con membrete de la institución, además de sello y firma de autoridades) para poder obtener de esta población la muestra estadística necesaria para terminar de desarrollar mi investigación.


Como agradecimiento a su apoyo y al de la institución, yo les compartiría mi investigación, una vez terminada, para los fines que usted y la institución que preside estimen convenientes.

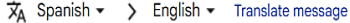
Estoy a su disposición ante cualquier duda o consulta que usted pudiese tener y desde ya agradezco mucho su tiempo y respuesta ante mi solicitud.

Saludos cordiales,

Miriam N. Martínez Borda
(Prof. de Inglés)

Respuesta a la solicitud de apoyo en aplicación de investigación

 **Yanina Guardia | Colegio Santa Teresa** Wed, 15 Feb, 15:56 ☆ ↶ ⋮
to me ▼


 Spanish > English > [Translate message](#) [Turn off for: Spanish](#) x


Buenas tardes Miriam:

Cómo estás? Conversé la propuesta con nuestro director general y nos encantaría participar.

Mañana te enviaremos la carta de aceptación, y el listado de docentes con sus direcciones de email institucionales para que puedas enviarles la encuesta.

Saludos cordiales, Yanina Guardia.



 **Yanina Guardia**
Avenida Santa María 7101.
Tigre (CP 1648) Buenos Aires, Argentina.
Teléfono: +5411 5436 - 9900
www.colegiosantateresa.edu.ar
yaninaguardia@colegiosantateresa.edu.ar



Envío de carta de autorización para aplicación de instrumento de investigación

Carta Inbox x 📧 🔗

 **Yanina Guardia | Colegio Santa Teresa** Thu, 16 Feb, 13:56 ☆ ↶ ⋮
to me ▾

🌐 Spanish ▾ > English ▾ [Translate message](#) Turn off for: Spanish x

Buenas tardes Miriam. Te adjunto la carta de aceptación en pdf en un adjunto. Y en un próximo e.mail te escribo a vos e incluyo a las participantes de la encuesta. También te dejo mi número de whatsapp por cualquier cosa.



 **Yanina Guardia**
Avenida Santa María 7101.
Tigre (CP 1648) Buenos Aires, Argentina.
Teléfono: +5411 5436 - 9900
www.colegiosantateresa.edu.ar
yaninaguardia@colegiosantateresa.edu.ar

Carta de autorización de aplicación de instrumento de investigación

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**



COLEGIO SANTA TERESA
FUNDADO EN 1962

Tigre, 16 de febrero de 2023.

Sres. Broward International University:

Por la presente el Colegio Santa Teresa, situado en el partido de Tigre, Provincia de Buenos Aires acepta la invitación para participar en la investigación "La formación docente en educación virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa", llevada a cabo por la Profesora Miriam N. Martínez Borda.

Los saluda cordialmente,

COLEGIO SANTA TERESA
DIEGEP 561 - RES 1374/66
INSTITUTO DE ENSEÑANZA OFICIAL
INCORPORADO A LA ENSEÑANZA OFICIAL
AV. Santa María 71u1 - Tigre - Bs As


Sr. Claudio Fernández Méndez
Director General

Envío de lista de emails institucionales y personales de los encuestados



Encuesta Inbox x



Yanina Guardia | Colegio Santa Teresa

Thu, 16 Feb, 14:02



to me, Ines, Karina, Emilia, Sofía, Fernanda, Catalina, Clara, Milagros, Maria, Catalina, Carolina, Joaquina, Manuela, Amelia, Silvana, Belen, Rocío, Gloria, Guadalupe, María, María, Catalina

Spanish > English [Translate message](#)

[Turn off for: Spanish](#)

Buenas tardes. Incluyo en este e.mail a la Prof. Miriam Martínez Borda quien se contactará por este medio por la encuesta que les comenté.

Gracias por su colaboración,

Yanina



Yanina Guardia

Avenida Santa María 7101.
Tigre (CP 1648) Buenos Aires, Argentina.
Teléfono: +5411 5436 - 9900
www.colegiosantateresa.edu.ar
yaninaguardia@colegiosantateresa.edu.ar

Soicitud de participación docente en la implementación de intrumento de investigación



Miriam Martínez Borda <mindymb83usa@gmail.com>

16 Feb 2023, 15:36



to Yanina, Ines, Karina, Emilia, Sofía, Fernanda, Catalina, Clara, Milagros, Maria, Catalina, Carolina, Joaquina, Manuela, Amelia, Silvana, Belen, Rocío, Gloria, Guadalupe, María, María, Catalina

Estimados profesores:

Le envío este e-mail para que realicen una encuesta diseñada para la investigación académica titulada "La formación docente en educación virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa," cuyo propósito es describir la influencia de la formación docente en la educación virtual para el desarrollo de habilidades comunicativas en la lengua inglesa en el nivel básico de educación argentina. Se agradecería, dentro de las posibilidades, que la encuesta sea completada antes del día lunes 20/02/2023.

Se les adjunta en este mail el acceso directo al instrumento de investigación. Por favor, dejenme saber si tienen algún tipo de inconveniente con la realización del mismo.

Desde ya se agradece su colaboración en este proceso, además del tiempo y esfuerzo que le dediquen al mismo.

Saludos cordiales,

Miriam N. Martínez Borda

(Prof. de inglés)

[Instrumento de investigación - BIU](#)



Apéndice F

Tabla de codificación de encuestados

Variables	Nombre	Codificación
Edad	# en años	#
Sexo	mujer	1
	varón	2
Grado	1° grado	1
	2° grado	2
	3° grado	3
	4° grado	4
	5° grado	5
	6° grado	6
	7° grado	7
Nivel de educación	Bachiller secundario	1
	Terciario	2
	Universitario	3
Titulación	Bachiller secundario con orientación en idiomas	1
	Bachiller secundario y certificación internacional de idioma inglés	2
	Profesorado de inglés	3
	Licenciado en lengua inglesa	4
	Traductorado literario de inglés	5
	Traductorado público de inglés	6
	Interpretariado de inglés	7
Escalafón	Docente programático	1
	Docente extraprogramático	2



Tabulación de datos de encuestados

Población	Variables					
	Edad	Sexo	Grado	Nivel de educación	Titulación	Escalafón
1	20	1	1	2	3	2
2	32	1	6	3	3	1
					5	2
3	49	1	4	3	5	2
4	52	1	4	2	3	1
5	50	1	1	2	3	1
			3			2
6	21	1	3	2	5	1
7	25	1	3	3	2	1
8	22	1	3	1	2	1
9	50	1	3	2	3	2
10	39	1	4	3	4	2
			5		5	
			6			
11	29	1	2	2	3	2
12	21	1	3	2	2	2

Tabulación de frecuencia de datos de encuestados

Frecuencia											
Edad		Sexo		Grado		Nivel de educación		Titulación		Escalafón	
20	1	1	12	1	2	1	1	1	0	1	6
30	5	2	0	2	1	2	7	2	3	2	8



40	2		0	3	6	3	4	3	6		0
50	3			4	3		0	4	1		
60	1			5	1			5	4		
70	0			6	2			6	0		
	0			7	0			7	0		
					0				0		

Tablas de codificación de Escalas de Likert

Escala	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Valor	0	1	2	3	4

Escala	Muy de Acuerdo	De Acuerdo	Ni de Acuerdo, ni en Desacuerdo	En Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
Valor	0	1	2	3	4

Escala	Sumamente necesario	Muy Necesario	Necesario	Poco Necesario	No necesario
Valor	0	1	2	3	4



Propuesta didáctica para incentivar la Innovación Educativa a través del uso de *Chromebooks* como recurso educativo en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra

Cruz Echevarría Patricia

patriciacruzechevarria@hotmail.com

UNIVERSIDAD: Universidad Internacional de Valencia

MÁSTER: TIC aplicadas a la Educación

TITULACIÓN OBTENIDA: Máster en TIC aplicadas a la Educación

AÑO DE DEFENSA: 2020-2021

Resumen

La innovación educativa es uno de los mayores retos del sistema educativo actual. Esto se debe a que los docentes no saben cómo llevarla a cabo, y también, al miedo y rechazo hacia el cambio, ya que se encuentran acomodados en sus prácticas diarias. Sin embargo, cuando se habla de innovación, se hace referencia a la necesidad de cambiar lo existente para mejorarlo, por lo que, a día de hoy, es más que necesario romper con los estilos tradicionales para dar paso a las metodologías que cambian el concepto de aprendizaje. Lo cierto es que en las aulas se sigue implantando una metodología tradicional en la que el papel del docente continúa siendo el protagonista del aprendizaje del alumnado utilizando el libro de texto como herramienta de enseñanza. Cabe destacar, que este tipo de estilo educativo provoca desmotivación en el alumnado a la hora de continuar con su proceso de aprendizaje de manera exitosa, ya que no le permite investigar y explorar, aprender a través del juego y con sus iguales, entre otras cosas. Es por ello que en el presente Trabajo Fin de Máster se presenta una



propuesta didáctica para introducir la innovación educativa en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra a través del uso de *Chromebooks* y con ello recuperar nuevamente el interés del alumnado.

Palabras clave: Propuesta didáctica, innovación educativa, *Chromebooks*, motivación.

Abstract

Educational innovation is one of the greatest challenges of the current educational system. This is due to the fact that teachers do not know how to carry it out, and also, to the fear and rejection of change, since they are comfortable in their daily practices. However, when we talk about innovation, we refer to the need to change what already exists in order to improve it, so that, nowadays, it is more than necessary to break with traditional styles to make way for methodologies that change the concept of learning. The truth is that in the classroom a traditional methodology is still being implemented in which the role of the teacher continues to be the protagonist of student learning using the textbook as a teaching tool. It should be noted that this type of educational style causes demotivation in students when it comes to continue with their learning process successfully, since it does not allow them to investigate and explore, learn through play and with their peers, among other things. That is why this Master's Thesis presents a didactic proposal to introduce educational innovation in a classroom of 2nd year of Primary Education in Navarra through the use of *Chromebooks* and thus regain the interest of students.

Keywords: Didactic proposal, educational innovation, *Chromebooks*, motivation.



ÍNDICE

Introducción y Justificación	225
Marco Teórico.....	227
Didáctica	227
Innovación Educativa	229
Chromebooks como Recurso Educativo	233
Gamificación como Propuesta Innovadora	235
Implementación del Proyecto.....	237
Contextualización del Centro Educativo	237
Introducción	241
Justificación	243
Objetivos	244
Metodología: Programación, Temporalización y Recursos	245
Resultados esperados	252
Cómo evaluar este proyecto	253
Conclusiones	1
Bibliografía	4



Introducción y Justificación

La revolución tecnológica que vive la humanidad actualmente se debe a los avances significativos en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Sin embargo, a pesar de que la sociedad avanza, en las aulas se pueden seguir observando dos grandes problemas: por un lado, tal y como afirman Naula (2017) y Porcar (2018) la falta de motivación para cambiar el estilo educativo, y por otro lado, tal y como afirman Martín y González (2018), la falta de formación en nuevas tecnologías y metodologías activas. Estos problemas están interfiriendo en la base de la enseñanza, que es la motivación del alumnado para continuar su proceso de aprendizaje de manera exitosa.

Por esta razón, y tal y como afirman Vivar y Fernández (2019), los docentes se encuentran diariamente con nuevos retos que superar frente a su alumnado y todos ellos están relacionados con la metodología implementada en el aula, la cual muchas veces se queda atrás. En varias ocasiones, se quiere ir más allá de las posibilidades, ofreciendo nuevos recursos educativos, pero es imposible si no se dispone de una formación básica para ello. Un claro ejemplo sobre este aspecto se pudo observar al inicio de la pandemia, donde los docentes, de un día para otro, tuvieron que cambiar de manera drástica su forma de enseñar, aspecto complicado y que dio mucho que reflexionar.

El aula para la que se va a elaborar la propuesta didáctica corresponde a 2º de Educación de Primaria y pertenece a un Colegio Público de Educación Infantil y Primaria en Navarra. La docente de dicha aula se caracteriza por implementar una metodología tradicional y está comenzando a observar la falta de motivación del alumnado por continuar con su proceso de aprendizaje de manera satisfactoria. Este hecho está ocasionando en el profesorado un replanteamiento sobre sus prácticas educativas para poder conseguir de nuevo el interés de todo el alumnado, satisfacer sus necesidades y en consecuencia, obtener resultados exitosos sobre dicho proceso.



Dadas las circunstancias actuales provocadas por la pandemia, el Gobierno de Navarra ha proporcionado a los centros educativos lotes de *Chromebooks* para favorecer la continuidad del aprendizaje en el alumnado en caso de un nuevo confinamiento, tanto a nivel de estado, provincia, centro o aula. Sin embargo, al ser una herramienta novedosa, el alumnado y equipo docente desconoce su funcionamiento. Se trata de un recurso educativo versátil con diferentes funcionalidades, entre las que se destaca su utilización como medio de comunicación y acceso a la información y, como una herramienta para fomentar la innovación educativa en el aula por parte del docente.

Así pues, el objetivo principal de este trabajo de fin de máster es configurar una propuesta didáctica para incentivar la innovación educativa a través del uso de *Chromebooks* como recurso educativo en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra. En relación a esto, se puede decir que se persiguen dos fines concretos: por un lado, introducir al equipo docente en el uso de nuevas tecnologías y metodologías diferentes, y, por otro lado, conseguir que el alumnado se sienta motivado nuevamente en su proceso de aprendizaje a través del uso de diferentes herramientas digitales.

El docente debe ver esta innovación desde un punto de vista positivo, donde el aprendizaje pase a ser divertido y atractivo, incite a investigar y experimentar, promoviendo una continua actitud activa y participativa de los estudiantes, que se involucren en el aprendizaje, y tal y como afirman Amores (2020) se sienta protagonista del mismo, siendo el docente un guía y facilitador del proceso de aprendizaje. Además, se trata de introducir una metodología muy enriquecedora que ofrece la posibilidad de intercambiar experiencias entre iguales y profesorado, siendo un elemento clave de comunicación y fomentándose así el aprendizaje colaborativo (Hernández, 2017 y Lízcano et al., 2019).



Por último, cabe destacar que el uso de nuevas tecnologías en el aula permite desarrollar la creatividad del alumnado, el cual puede adaptarse en función de su ritmo de aprendizaje, favoreciéndose así una enseñanza personalizada motivada por el interés a aprender a través del juego (Gómez, 2018).

Marco Teórico

Este apartado se estructura en tres subapartados: el primero el primero trata de la didáctica como ciencia, en el segundo se van a abordar diferentes perspectivas sobre la innovación educativa y, por último, el tercer apartado abordará el uso *Chromebooks* como recurso educativo, siendo estos unos elementos novedosos para la Comunidad Educativa a la que se dirige la propuesta.

Didáctica

Al igual que en otras muchas ciencias, la didáctica puede ser definida desde diferentes puntos de vista. Sin embargo, este apartado se centrará en dos especialmente: por un lado, se puede definir como: “la parte de la pedagogía que se ocupa de los sistemas y métodos prácticos de enseñanza destinados a plasmar un aprendizaje auténtico y significativo” (Didáctica Educativa, 2020); por otro lado, y según Ferrá et al. (2018) la didáctica es “una rama de la ciencia pedagógica que revela los fundamentos teóricos de la educación y la formación en su forma más general”.

A pesar de que se pueden apreciar pequeñas diferencias entre ambas definiciones, también se observan características comunes: descubre diseños, fundamentos de enseñanza, tareas, contenido educativo, métodos de enseñanza y aprendizaje, estimulación y comprobación en el proceso educativo, propias de las diferentes áreas en todas las fases de estudio. Asimismo, el objetivo de la didáctica es el proceso de aprendizaje además del resultado final. Además, cabe señalar que esta rama está conformada por las leyes que rigen el



proceso de aprendizaje y, por el análisis del sistema de interacciones entre alumnado y profesorado.

Dentro de esta gran rama se pueden encontrar diferentes tipos de didáctica tal y como recoge De Camilloni (2007) (Tabla 1):

Tabla 1

Clasificación didáctica

Didáctica general	Un conjunto de reglas en las que se basa el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera global, sin tener en cuenta un ámbito o materia específico.
Didáctica diferencial	Se aplica en situaciones de enseñanza determinadas, en las cuales se tienen en cuenta aspectos como la edad, las características del alumnado y sus habilidades intelectuales.
Didáctica especial o específica	Investiga los métodos y prácticas destinadas a la enseñanza de cada materia específica de estudio, campo o disciplina.

Nota. De Camilloni, 2017 y Didáctica Educativa, s.f.

Se trata de tres categorías diferenciadas, pero con nexos comunes. Por ejemplo, tal y como afirma este autor las relaciones entre la didáctica general y la específica son confusas, con resistencias múltiples, discrepancias y debates, situaciones que son propias de los enfrentamientos entre comunidades académicas.

Por otro lado, se puede confirmar que la didáctica especial o específica incluye la Didáctica Tecnológica. “Con la incorporación de distintas tecnologías en educación, fue necesario pensar en estrategias de enseñanza y formas de uso



adecuado que posibiliten mejores vínculos con el conocimiento” (CEUPE Magazine, 2021). En relación a esto se puede decir que una de las características primordiales de la educación corporativa y que la hace diferente de la enseñanza tradicional, es la probabilidad de implantar una didáctica diferencial, donde las especificaciones del alumnado se conocen al detalle.

Asimismo, y de acuerdo con Feldman (2018), se puede observar cómo el papel del docente debe cambiar, centrándose en las especificaciones y necesidades de sus estudiantes con el objetivo de que estos puedan, sepan y quieran aprender. Para ello deberá proporcionarles recursos didácticos, orientarlos y motivarlos durante todo el proceso, de modo que sea el alumnado el que construya su propio conocimiento.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado hasta ahora y que existe una oposición resistente por parte del equipo docente hacia la innovación didáctica educativa, el siguiente apartado constará de las concepciones más recientes sobre cómo innovar en las aulas implementando nuevas metodologías y herramientas digitales, las cuales ofrecen grandes ventajas en educación.

Innovación Educativa

En la actualidad, los maestros y maestras encuentran dificultades a la hora de trabajar hacia la innovación y el cambio digital y en muchas ocasiones este problema se debe a la falta de conocimiento sobre cómo aplicarlas en el aula. Además, a este gran desconocimiento se le añade la falta de tiempo que el docente necesita para formarse, actualizarse, explorar y poner en práctica su competencia digital (Bautista et al., 2014). Ante este gran problema los docentes se cuestionan lo siguiente: ¿cómo se puede fomentar el uso y la aplicación de tecnologías para mejorar la metodología actual en las aulas?

Cuando se habla de innovación educativa además de referirse a la tecnología, también tiene que ver con la pedagogía, didáctica, estrategias, procesos, recursos, habilidades, conocimiento, actitudes y conductas. Para Llano (2015), la innovación educativa tiende a convertirse en una educación disruptiva debido a la capacidad que tiene de



impresionar a todo el entorno formativo. La educación disruptiva posibilita la incorporación de progresos y descubrimientos en el transcurso educativo mediante del uso de nuevas tecnologías en el ámbito comunicativo.

Así pues, para poner en marcha un proceso de educación disruptiva en las aulas, la tarea del maestro o maestra se focaliza en proporcionar espacios que produzcan experiencias nuevas a los estudiantes. Para ello, el profesorado debe estar dispuesto continuamente a cambiar el espacio, el horario, los métodos y, definitivamente, la organización del aprendizaje en el aula para lograr cambios disruptivos importantes para expandir el conocimiento y promover un aprendizaje significativo (Reveles, 2018).

Para conseguir un verdadero aprendizaje significativo se debe ir más allá de la visión tradicional y partir de una educación creativa e innovadora en la que el alumnado aprenda dinámicamente a través del uso de materiales comunes y de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC en adelante). Hoy en día está tomando mayor importancia el uso de estas herramientas en el aula, ya que tanto niños como jóvenes tienen mayor accesibilidad y habilidades para utilizarlas diariamente. Introducir herramientas digitales en las aulas exige de un docente para que el alumnado consiga un aprendizaje significativo, mejore la capacidad creativa, aumente la motivación para aprender y el aula sea más eficiente y participativa.

Sin embargo, conseguir una presencia docente apropiada en entornos de aprendizaje cooperativo influidos por TIC exige adaptarse a los nuevos roles vinculados a ella, como es la capacidad del docente para despertar la curiosidad del alumnado en su proceso de aprendizaje. Asimismo, se debe tener en cuenta que hay diferentes fases de planificación, reconstrucción de recursos, disposición e interacción y moderación con los participantes (Rojas y Díaz, 2018).

Por tanto, para conseguir un aula como un clima participativo lleno de creatividad y que deje huella en el alumnado se deben combinar tres elementos clave: la educación, la tecnología y la innovación, que orientados a través de métodos innovadores crean tácticas para desarrollar la creatividad del profesorado (González, 2015).

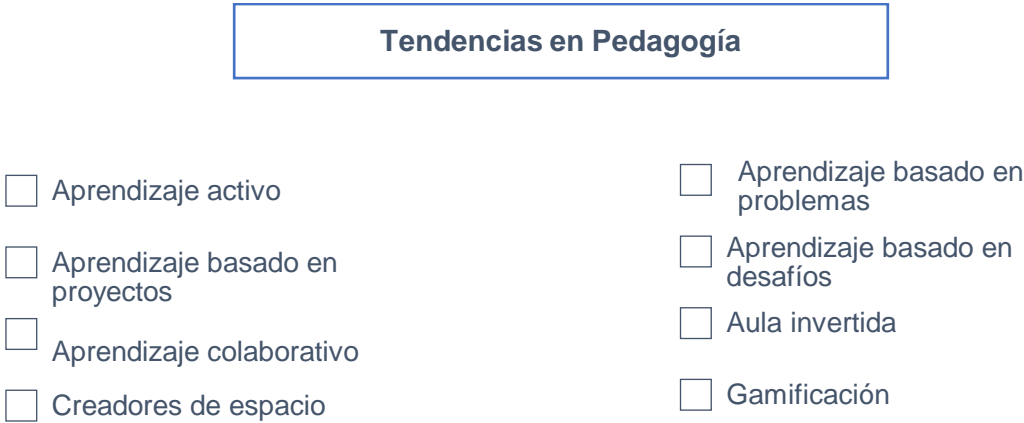


Desde hace unos años, la presencia de la tecnología está transformando el modo de educar y una promoción nueva de tecnologías disruptivas está logrando determinada notoriedad en las escuelas. Por ejemplo, cada vez es más común ver pizarras digitales, *tablets* y aparatos móviles (Martínez et al., 2017). “Este cambio tecnológico está propiciando el desarrollo de nuevas tendencias pedagógicas que van creciendo y no da señales de detenerse, sino que su avance se incrementará con el pasar del tiempo” (Adell y Castañeda, 2012, citado en Arias et al., 2019).

En relación a esto, se observa un estudio ejecutado en el año 2017 por el Instituto Tecnológico de Monterrey, cuya finalidad fue establecer las principales tendencias pedagógicas y tecnológicas desde el punto de vista de docentes innovadores de la propia institución. Los resultados revelan las tendencias en Pedagogía y Tecnología más empleadas, mostradas en las Figuras 1 y 2 respectivamente (Arias et al., 2019).

Figura 1

Tendencias en Pedagogía



Nota. Arias (2019, p. 85).

Figura 2

Tendencias en Tecnología



Tendencias en Tecnología

- Aprendizaje adaptativo
- Aprendizaje móvil
- Aprendizaje con asistente
- Big Data y análisis de aprendizaje
- Internet de las cosas
- Aprendizaje en Redes Sociales y entornos colaborativos
- Aprendizaje ubicuo
- MOOC (Massive Online Open Courses)
- Laboratorios remotos y virtuales
- Realidad aumentada y virtual

Nota. Arias (2019, p. 85).

Estas nuevas tendencias surgidas recientemente, aseguran impulsar nuevas formas de enseñar con la intencionalidad de que las escuelas preparen al alumnado para una sociedad digitalizada llena de información. Para ello, los docentes deben enseñarles a manejar las TIC como instrumento de aprendizaje para afrontar nuevos desafíos educativos.

Sin embargo, en muchos centros educativos, el empleo de nuevas tecnologías se encuentra dividido debido a la falta de elementos básicos y necesarios para su correcta aplicación. Además, en muchas ocasiones, la utilización de las tecnologías no es el apropiado, a causa de la falta de formación y actualización en este terreno, o la carencia de tiempo para indagar y crear destrezas didácticas innovadoras, de modo que no se produce una interacción entre profesorado, alumnado y currículo (Rojas y Díaz, 2018).

Por tanto, es de gran importancia reconocer las tendencias pedagógicas y tecnológicas en la educación presente, puesto que es un reto debido a su continua transformación, posibilitando a los estudiantes desarrollar destrezas para aprender, desaprender y reaprender a lo largo de su vida. A nivel de los centros educativos, se debe incorporar tecnologías educativas que constituyan las tareas cotidianas de dicho centro, permitiendo desarrollar competencias imprescindibles en la formación de las personas.

A día de hoy, muchos docentes siguen pensando que utilizar las tecnologías digitales trata de dinamizar la clase, imitando prácticas que pueden ejecutarse sin ellas. Sin



embargo, el objetivo de esta nueva implementación es analizar aquello que realiza el alumnado, cómo se comunica, que contenido crea y comparte, para poder recabar y otorgar el valor correspondiente a la intencionalidad pedagógica mediante propuestas que los orienten a continuar aprendiendo (Arias et al., 2019).

Chromebooks como Recurso Educativo

Las herramientas digitales están tomando un papel protagonista en las aulas de los centros educativos. Por ello es importante elaborar un análisis de las peculiaridades y contribuciones que estas tecnologías innovadoras ofrecen a las aulas. En el año 2017, el Gobierno de Navarra comenzó su andadura con *Chromebooks*, caracterizada por su sistema 1:1, es decir, un ordenador por cada estudiante. Cada vez hay más centros educativos con esta implantación y la experiencia es muy exitosa. Dado el grado de motivación que implica en el alumnado su uso en las aulas, se ha observado la necesidad de indagar en este recurso educativo disponible en diferentes centros educativos de la Comunidad Foral de Navarra.

En este apartado se va a describir las diversas aplicaciones disponibles para *Chromebook* con el objetivo de mostrar la viabilidad que tiene este recurso en el ámbito escolar con el currículo vigente. Para comenzar es importante saber qué es un *Chromebook*: se trata de un ordenador portátil de tamaño pequeño caracterizado por utilizar un sistema operativo propio de *Google*, *Chrome OS*. Este dispositivo posee un disco duro con baja capacidad, como mucho opta a 16 o 32GB, ya que están destinados al trabajo a través de aplicaciones y sistemas de almacenamiento en la nube. Las aplicaciones disponibles para este ordenador no están localmente instaladas en el equipo, sino que se accede a ellas a través del navegador web, por tanto, se puede corroborar que este tipo de dispositivos han sido diseñados para ser usado con conexión a Internet. Este ordenador está configurado para trabajar con documentos y aplicaciones en la nube, por lo que las instituciones deben de disponer de suficiente banda ancha para proporcionar acceso al conjunto de aparatos electrónicos, aspecto que a veces puede resultar complicado (Bastero, 2018). Las principales características de estos dispositivos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2



Características del Chromebook

Características principales del Chromebook

Dispone de un disco duro ligero.

Proporciona 100 GB gratuitos de espacio de almacenamiento en la nube.

Dispone de 7 segundos de media para iniciar el portátil.

Dispone de Google Apps.

Dispone de aplicaciones sin conexión a Internet.

Sin licencias de software ni migraciones de sistema operativo.

Son dispositivos económicos.

Dispone de una batería de larga duración, 13 horas de media.

Compartir el *Chromebook* con diferentes alumnos (a través de sesiones)

Dispone de funciones de seguridad

Nota. Romero (2014, pp. 15-16) y Bastero (2018, p. 3).

A pesar de dichas características, estos dispositivos tienen sus debilidades, entre otras, su dependencia de estar conectado a Internet (aunque se puede utilizar sin conexión) y que no exista un mercado amplio de aplicaciones hasta ahora. Asimismo, si la compra de ordenadores nuevos conlleva un alto coste para el centro, existe la opción de obtener el sistema operativo *Chrome OS* en cualquier dispositivo. Se trata de *Cloud Ready*, una plataforma en la que se puede realizar esta conversión, consiguiendo de esta manera que la institución no necesite invertir en la compra de nuevos aparatos (Bastero, 2018).

Hoy en día gran parte de los dispositivos *Chrome* son compatibles con las diferentes aplicaciones de *Android*, por lo que existe la posibilidad de consultar qué ordenadores pueden descargar e instalar este tipo de aplicaciones. Por otro lado, una de las virtudes que se puede apreciar es que se puede instalar la mayor parte de las aplicaciones que ofrece *Play Store*. Así pues, se puede decir que las posibilidades aumentan en el mercado de las aplicaciones para *Chromebook*. Además, se pueden instalar aplicaciones diversa índole como por ejemplo de productividad, ofimática, juegos y redes sociales (Teso, 2018).



Sin embargo, por ahora, tienen algunas desventajas: no se puede instalar en el *Chromebook* ninguna aplicación que necesite número de teléfono, ya que no tiene tarjeta SIM y en consecuencia no se puede instalar aplicaciones como *WhatsApp* en el ordenador, aspecto que no relevante puesto que están orientados a fines didácticos en centro escolar. Otra desventaja que se encuentra es que las aplicaciones descargables desde *PlayStore* están en versión *mobile*. A pesar de que parte de ellas están correctamente optimizadas y pueden verse sin problema, puesto que ocupan la pantalla al completo, la mayor parte no la aprovecha al máximo, provocando una usabilidad debilitada, aunque funciona correctamente.

Asimismo, otra de las dificultades que tiene integrar *Play Store* en el *Chromebook* es que, al no contar con bastante memoria, las aplicaciones ocupan el disco duro prontamente. Sin embargo, desde abril de 2018 las aplicaciones *Android* acceden al almacenamiento de un USB (Teso, 2018).

Una vez citadas las características más relevantes de este tipo de dispositivos, este apartado se centrará en su propio uso en el aula de 2º de Educación Primaria. El principal objetivo de este recurso educativo es introducir al alumnado en su uso, desde su acceso a través de su propio correo electrónico hasta saber manejar diferentes herramientas tecnológicas desarrollando las competencias digitales pertinentes de manera satisfactoria. Por parte del profesorado, los objetivos irán encaminados a remodelar sus metodologías didácticas y pedagógicas a través de la implementación de las nuevas tecnologías en el aula, desarrollando propuestas innovadoras, motivadoras y significativas para su alumnado.

Gamificación como Propuesta Innovadora

En el sistema educativo actual, se ha comprobado que los estudiantes tienen ciertas deficiencias en su atención, motivación y participación en el aprendizaje, por lo que es necesario adoptar medidas para solucionar estas dificultades. Así pues, una de las sugerencias más acogida de distintos profesores y educadores es incorporar actividades lúdicas educativas en las aulas, con el fin de convertir la tradicional aula en un espacio divertido e interesante.



La introducción de actividades lúdicas y juegos puede tener numerosos beneficios. Tal y como afirma Borrás (2015), la gamificación motiva el aprendizaje y fomenta un aprendizaje más significativo, al proporcionar a los estudiantes estímulos de diferente tipo e incitarlos a participar. Si el profesorado se centra, exclusivamente, en clases explicativas en las que el alumnado no interactúa, estos pueden abandonar su interés.

En relación a esto, se puede decir que está comprobado que el aprendizaje a través del juego permite al profesorado conectar con los intereses e inquietudes del alumnado, reforzando así la calidad de los aprendizajes mediante el trabajo autónomo y colaborativo del alumnado. Además, el aprendizaje y la gamificación poseen puntos clave de unión, ya que el aprendizaje se centra en la búsqueda de conceptos nuevos mediante experiencias y el desarrollo de destrezas y estrategias significativas si lo aprendido es útil, y, la gamificación, posee los elementos necesarios para conseguir los mismos objetivos mediante técnicas y métodos lúdicos, utilizando el juego como medio de aprendizaje (Luis, 2015).

Como se ha comentado previamente, la gamificación permite al alumnado encontrar su motivación, desarrollar habilidades de resolución de problemas, utilizar nuevas tecnologías y aprender de diferente manera. Al utilizar esta metodología, el alumnado tiene la posibilidad de aprender a través del error, ya que forma parte del aprendizaje y no pierden la motivación por equivocarse. Es decir, el miedo al fracaso se elimina automáticamente.

En otras palabras, esta metodología incorpora aproximaciones innovadoras derivadas de los juegos para transformar tareas que pueden resultar poco atractivas, confusas y complicadas en dinámicas que motiven a los estudiantes, incitando a una participación lúdica centrada en la innovación. Este diseño está basado en el juego y puede ser empleado para solventar cualquier dificultad. El proceso de utilizar el pensamiento lúdico, estriba en emplear mecanismos y dinámicas de los juegos para captar la atención de los estudiantes y solventar problemas (Martínez et al., 2017; Gil et al., 2015).

Otro aspecto positivo de esta metodología es la retroalimentación continua que recibe el maestro o maestra. En varias ocasiones, llevar a cabo actividades recreativas en las



aulas es claramente productivo, ya que el alumnado se implica y participa más, además de recabar con más facilidad sus impresiones. Por tanto, el equipo docente puede emplear este tipo de tareas como un registro de información con el fin de estudiar las circunstancias personales de los estudiantes y en consecuencia, adoptar las decisiones pertinentes para perfeccionar las prácticas educativas.

Asimismo, estas herramientas ofrecen la posibilidad de disponer de diversos niveles para que el alumnado se sienta más atraído por interactuar, colaborar y lograr recompensas. Se trata de una competitividad sana la cual genera motivación y participación en el alumnado, ya que intentan obtener los mejores resultados. No obstante, incorporar la competitividad en el aula puede ocasionar resultados negativos, ya que los estudiantes pueden centrarse absolutamente en lograr el máximo reconocimiento sin tener en cuenta su aprendizaje, que es la parte más importante de esta metodología. Por tanto, el profesorado debe crear actividades lúdicas que produzcan una competitividad centrada en la deportividad y el respeto, para aprender de manera cooperativa de sus equivocaciones y aciertos y, fomentar un aprendizaje cada vez más autónomo y responsable (Borrás, 2015).

Implementación del Proyecto

Contextualización del Centro Educativo

El centro al cual se orienta la propuesta de diseño, CEPEIP Hermanas Úriz Pi (mostrado en la Imagen 1), es un Colegio Público de Educación Infantil y Primaria situado en Sarriguren, una localidad perteneciente al Valle de Egüés, Navarra. Este centro educativo se localiza en la Avenida Jorge Oteiza nº 6, 31621 Sarriguren (Navarra). Su teléfono de contacto es el 948 78 66 20 y su email: cpsarrighuriz-gral@educacion.navarra.es



Imagen 1

CPEIP Hermanas Úriz Pi



Nota. Obtenido de <https://bit.ly/3xffwfF>.

El Colegio Público de Sarriguren comenzó su andadura el 1 de septiembre de 2009. Llegó a acoger a más de 1000 alumnos y alumnas distribuidos entre las etapas de Infantil y Primaria y los modelos PAI-A, PAI-G y PAI-D¹. Sin embargo, en el curso 2015-2016 el Departamento de Educación de Navarra decidió separar al alumnado en dos centros: Hermanas Úriz Pi (PAI-A y PAI-G) y Joakin Lizarraga (PAI-D). En el curso 2016-2017 ambos centros comenzaron su andadura de manera independiente. En la actualidad, este centro acoge a 750 alumnos y alumnas (35 grupos, 10 en Infantil y 25 en Primaria). El claustro de profesores y profesoras ha aumentado, siendo en la actualidad 85.

Como ya se ha comentado, Hermanas Úriz Pi es un CPEIP, por lo que pertenece al Gobierno de Navarra y por lo tanto, cuenta con su seguimiento y asesoramiento. Por otra parte, el centro cuenta con una APYMA muy participativa en la comunidad educativa que complementa el trabajo ordinario con diferentes propuestas, talleres, charlas e implicación en el día a día del Centro. Además, trabajan en coordinación con el Ayuntamiento de Valle de Egüés y los diferentes servicios municipales: policía municipal, Servicio Social de Base, Centro de Salud... Su modelo educativo se plasma en la Tabla 3.



Tabla 3

Modelo educativo del CPEIP Hermanas Úriz Pi

Misión

1. Favorecer una comunidad educativa en la que participen todos los agentes sociales a través de una educación pública y gratuita, integral e integradora, de calidad y atención a la diversidad.
2. Promover metodologías que potencien el desarrollo integral del alumnado atendiendo a las necesidades del grupo, la autonomía, las estrategias personales, generando recursos que respondan a la diversidad del alumnado
3. Fomentar la convivencia basada en la pluralidad.

Visión

El CPEIP Hermanas Úriz Pi aspira a ser un centro integrado en la cultura local, integrador de la diversidad cultural y lingüística de Sarriguren, referente de tolerancia y respeto y, comprometido con la sociedad y familias.

Todo ello con una educación que facilite al alumnado crecer personal y emocionalmente, desarrollando destrezas y capacidades para la vida.

Además de ser moderno y contar con profesorado en permanente formación, trabajando de forma coordinada y abierto a las nuevas tecnologías.

Valores

Los valores que se desarrollan en la comunidad educativa son los siguientes:

- El respeto, la tolerancia, la solidaridad, la empatía, la autoestima.
- El esfuerzo, la responsabilidad, la creatividad y el pensamiento crítico.
- La participación, cooperación, integración, el trabajo en equipo, la innovación y mejora continua.

Nota. HUP CPEIP Hermanas Úriz Pi (2017, [página web]).

Con respecto al aula en la que se va a basar la propuesta de innovación educativa pertenece a 2º de Educación Primaria. Esta aula, cuyo modelo de escolarización es A (18 niños y niñas) y G (4 niños y niñas) con PAI, cuenta con 22 niños de 7 y 8 años,



entre los que se puede encontrar 12 niños y 10 niñas. Es un grupo con gran diversidad respecto a:

- Cultura: ya que hay 7 niños que proceden de culturas y países diferentes al nuestro, como son Bulgaria, Senegal, Marruecos, Nigeria, Holanda y Polonia y una niña de etnia gitana. A pesar de sus diferencias, todos conocen la lengua española y el ambiente en clase entre las diferentes culturas es enriquecedor.
- Niveles socio-económicos: este aspecto es bastante sencillo de reconocer en los niños y niñas del aula. Se debe principalmente a las diferencias de niveles de vida que experimentan las familias del alumnado debido a sus condiciones de trabajo y, a sus necesidades y características personales.
- Intereses: cada niño y niña posee determinados intereses a la hora de participar en el aula, siendo esto un aspecto enriquecedor para contrastar diferentes puntos de vista.
- Características y necesidades particulares: el aula cuenta con tres niños con necesidad específica de apoyo educativo (NEAE):
 - Un niño diagnosticado con TDAH y trastorno desafiante negativista además de no tener control propio sobre sus emociones.
 - Un niño diagnosticado con TDAH combinado además de determinado retraso madurativo y baja autoestima.
 - Un niño con dificultades motoras, determinado retraso madurativo y baja velocidad de procesamiento.

Esta diversidad se debe considerar como principio fundamental en el aula y como un aspecto positivo en la vida escolar, ya que cuanto más diversa sea el aula, mayor será la riqueza de diferencias por parte de todos y todas.

A pesar de que todos los niños y niñas son muy diversos, es un grupo bastante tranquilo, trabaja muy bien y todos encajan perfectamente. Sí que es cierto, que, a la hora de realizar actividades, los niños y niñas muestran preferencias basadas en sus gustos e intereses. La mayoría de estas preferencias tienen que



ver con el género: los niños prefieren hacer actividades con niños y las niñas con las niñas. Sin embargo, la maestra realiza grupos mixtos en todas las actividades del aula para favorecer las relaciones entre todos y todas.

Este aspecto es normal en estas edades, pero como docentes se debe realizar grupos heterogéneos para que todos trabajen con todos y se conozcan mejor. De esta manera se da la oportunidad al alumnado de trabajar con todos los compañeros y compañeras de su aula y establecer relaciones sociales sanas. Por otra parte, es necesario decir que todo el profesorado se encuentra implicado y motivado en el desarrollo de su tarea docente y, el trabajo en equipo guía el logro de los objetivos del centro.

Introducción

La innovación en la enseñanza siempre ha sido un objetivo prioritario integrado en el concepto de educación. Sin embargo, no siempre es posible llevarla a cabo puesto que, en ciertas ocasiones, el equipo docente no dispone de la formación y motivación necesaria para realizar el cambio.

Como ya se ha comentado anteriormente, la propuesta didáctica está pensada para llevarse a cabo en un aula de 2º de Educación Primaria en el área de Matemáticas en la que, actualmente, se está implementando una metodología tradicional, que está provocando un descenso notable en la motivación del alumnado. Esta falta de motivación se debe principalmente al uso de métodos antiguos a la hora de repasar conceptos aprendidos recientemente y también, a la hora de plasmar los conocimientos sobre papel. Es decir, el examen tradicional, cuyo formato no es nada atractivo para el alumnado y, sobre todo, donde todo aquello que aportan no se puede valorar de forma objetiva.

Como consecuencia, el equipo docente está observando que su alumnado se encuentra estancado a nivel de satisfacción personal y de logros, además de que sus métodos no están cumpliendo con sus expectativas ante el curso. Por consiguiente, han comenzado



a reflexionar sobre sus prácticas educativas con el objetivo esencial de conseguir despertar nuevamente el interés del alumnado, satisfacer sus necesidades y así, obtener resultados exitosos.

Unido a los efectos poco motivadores que provocan la aplicación de una metodología tradicional, se puede añadir las secuelas que está dejando la pandemia que se está viviendo a nivel mundial, en la que las nuevas tecnologías han cobrado una importancia excepcional y forman parte del quehacer diario de las personas, provocando dependencia en muchos estudiantes.

Así pues, y dadas las circunstancias que el centro tuvo que afrontar el curso pasado con esta situación, se detectó la necesidad de formar al profesorado en nociones básicas digitales. Por consiguiente, desde el centro educativo se llevó a cabo una Formación Digital de Centro basada en los servicios que ofrece Google Suite, una serie de herramientas ofimáticas y emprendedoras que Google facilita en la nube a instituciones y empresas para mejorar la productividad y el rendimiento del trabajo, caracterizadas por hacer posible la colaboración en tiempo real. Sin embargo, esa formación no fue suficiente y muchos docentes siguieron trabajando en la misma línea, provocando desinterés en el alumnado.

Por tanto, la propuesta didáctica que se propone en este Trabajo de Fin de Máster está encaminada a promover la innovación educativa aprovechando los *Chromebooks* proporcionados por el Gobierno de Navarra para fomentar la competencia digital del alumnado. Dicha propuesta está compuesta por tres fases, en las cuales se abordan aspectos como la formación del equipo docente metodologías innovadoras, la puesta en práctica en el aula por parte del profesorado de las diferentes proposiciones creadas a raíz de la formación recibida y, finalmente, la reflexión sobre los resultados obtenidos por parte del profesorado, pero también del alumnado al experimentar las nuevas prácticas.



Justificación

Una vez detectada la necesidad que hay en el centro educativo a nivel general, se puede corroborar que la importancia de innovar es más que evidente. En muchas ocasiones, el problema de cambiar de metodología es el miedo que se tiene a lo nuevo y a lo desconocido. Sin embargo, cuando se quiere realizar algo nuevo es porque se quiere mejorar aquello que ya existe, se quiere crecer a nivel personal y profesional y se quiere sentir competente en el trabajo.

Por ello, las razones por las se va a llevar a cabo esta innovación educativa son, entre otras:

- Aprender más y mejor.
- Fomentar el aprendizaje significativo, la reflexión, la creatividad y construir críticas mejorando la calidad educativa.
- Conseguir la involucración del alumnado en su proceso de aprendizaje.
- Despertar el interés y motivación del alumnado.
- Mejorar el rendimiento del alumnado.
- Formar al equipo docente en metodologías actuales.
- Fomentar el trabajo en equipo del profesorado y del alumnado.
- Permitir llevar a cabo nuevas prácticas educativas.
- Trabajar desde experiencias cercanas a la Comunidad Educativa.
- Responder a las diferentes necesidades específicas del alumnado y ofrecer una flexibilización e individualización de la enseñanza.

Todo lo mencionado se consigue a través del uso de las TIC en el aula. Las herramientas tecnológicas desempeñan funciones primordiales en el ámbito educativo: sirven como medio de comunicación, como herramienta para buscar e intercambiar información y como recurso para el aprendizaje.

Gracias a la introducción de las TIC en el aula, los roles alumnado-profesorado cambian de manera satisfactoria, siendo el docente un guía que orienta a los estudiantes en su aprendizaje y el alumnado es el protagonista de sus éxitos trabajando de manera autónoma y colaborativamente con sus iguales. Por tanto, las nuevas tecnologías adquieren gran importancia en la formación docente ya que juegan un papel significativo



en el aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles aprender de manera más rápida y trabajar a tiempo real adaptándose continuamente a una sociedad cambiante y a unas necesidades específicas.

Objetivos

El objetivo general del presente Trabajo de Fin de Máster es el siguiente: Configurar una propuesta didáctica para incentivar la innovación educativa a través del uso de Chromebooks como recurso educativo en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra.

Por otro lado, los objetivos específicos son los siguientes:

1. Explorar las necesidades de innovación educativa en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra.
2. Identificar las propiedades del *Chromebooks* como recurso educativo en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra.
3. Diseñar una programación didáctica orientada al uso del *Chromebooks* como recurso para el incentivo de la innovación educativa en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra.

Estos objetivos planteados se argumentan desde el artículo 7 del Real Decreto 126/2014 de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, y son aquellos que contribuyen a desarrollar diferentes capacidades en el alumnado. En dicho artículo se encuentran los objetivos generales de la etapa; dentro de estos objetivos generales, los más relacionados con este Trabajo Fin de Máster son los siguientes:

- b) “Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor” (Real Decreto 126/2014 de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, p. 7).



i) “Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran” (Real Decreto 126/2014 de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, p. 7).

Metodología: Programación, Temporalización y Recursos

Con respecto a la propuesta innovadora, en este caso gamificación, previamente descrita, tal y como afirman Coello y Gavilanes (2019), es una metodología necesaria en el aula para despertar la motivación intrínseca del alumnado. Al implementar estos métodos, se logra que el alumnado mejore satisfactoriamente en su proceso de enseñanza-aprendizaje y obtenga un excelente rendimiento académico.

De todas las posibilidades que ofrece la gamificación, este Trabajo Fin de Máster se centra en la aplicación *Quizizz*. Esta aplicación permite crear concursos online de preguntas y respuestas para que el alumnado pueda responderlas. Estos cuestionarios pueden ser respondidos de tres maneras diferentes: en un juego online, como tarea (los resultados llegan al docente) y de manera individual (“solo *game*”). Por otra parte, *Quizizz* permite al profesorado crear su propia actividad, juego o prueba de evaluación de forma fácil. Igualmente se puede aprovechar plantillas con actividades realizadas por otra persona e incluso personalizarlas en función de las necesidades del aula.

En relación a esto, y tal y como afirma Ruiz (2018), *Quizizz* es una plataforma que ayuda a evaluar los conocimientos de los estudiantes, observar sus avances y adaptar las prácticas posteriores en función de los resultados logrados. Uno de las ventajas más llamativas es la facilidad manejar manejar esta herramienta, el extenso abanico de recursos que ofrece, la cantidad de preguntas diversas ya existentes en la *web*, el grado de detalle de los informes, el repaso de los errores al acabar los cuestionarios... Concluyendo, este magnífico recurso posibilita de manera muy positiva la recogida de información para llevar a cabo una evaluación continua del progreso del alumnado pero también del docente.

Tras esta breve descripción sobre *Quizizz*, se expone la planificación (descrita en la Tabla 4) de la introducción de esta nueva propuesta didáctica:



Tabla 4

Planificación de la introducción de la propuesta didáctica innovadora

FORMACIÓN DOCENTE

ACTIVIDADES	TEMPORALIZACIÓN	RECURSOS
1. Presentación del <i>Chromebook</i> como recurso educativo y familiarización con él.	2 sesiones	6 <i>Chromebooks</i> , ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.
2. Explicación del concepto de gamificación y creación de propuestas con la aplicación <i>Quizizz</i> .		
3. Evaluación de las propuestas creadas (<i>Quizizz</i>) entre el equipo docente presente en la formación.		

EJECUCIÓN EN EL AULA

ACTIVIDADES	TEMPORALIZACIÓN	RECURSOS
1. Puesta en marcha de los <i>Chromebooks</i> por grupos: se requiere del correo electrónico y contraseña de al menos un miembro del grupo para poder utilizar el ordenador. Tras iniciar sesión, acceder a Google e indagar entre todos y todas sobre Sarriguren.	1 sesión	4 <i>Chromebooks</i> , ordenador de mesa y pantalla digital.



2. Puesta en marcha de los *Chromebooks* por grupos: se requiere del correo electrónico y contraseña de al menos un miembro del grupo para poder utilizar el ordenador. Tras iniciar sesión, acceder a Google e indagar entre todos y todas sobre Badostáin. 1 sesión

3. Puesta en marcha de los *Chromebooks* en el aula: cada alumno y alumna debe tener su dirección de correo y contraseña para acceder. Tras iniciar sesión, acceder a Google e indagar individualmente sobre la balsa de Zolina. 1 sesión

4. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a Google y entrar en joinmyquiz.com. Explicar en qué consiste esta aplicación: aprender a través del juego y explicar su funcionamiento. En esta sesión se trabajan sumas de dos números iguales (por ejemplo: $5 + 5$) para posteriormente dar comienzo a la multiplicación. 1 sesión

4 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.

Recursos personales: tutora y maestra de apoyo.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.

Recursos personales: tutora y maestra de apoyo.



5. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. Explicar en qué consiste esta aplicación: aprender a través del juego y explicar su funcionamiento. En esta sesión de trabajan sumas de tres números iguales (por ejemplo: $5+5+5$) para posteriormente dar comienzo a la multiplicación.

6. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. En esta sesión se trabajan los conceptos de doble y triple para posteriormente dar comienzo a la multiplicación.

7. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. En esta sesión, tras haber comenzado con el concepto de multiplicación, se repasan las tablas de multiplicar del 1, 2 y 3, previamente estudiadas.

8. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. En esta sesión, tras haber

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.

Recursos personales: tutora y maestra de apoyo.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.

Recursos personales: tutora y maestra de apoyo.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.

Recursos personales: tutora y maestra de apoyo.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.



comenzado con el concepto de multiplicación, se repasan las tablas de multiplicar del 1, 2 y 3, previamente estudiadas y se realizan cuestionarios sobre resolución de problemas con multiplicaciones sencillas.

9. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. En esta sesión, se repasan las tablas de multiplicar del 4, 5 y 10, además de las anteriores trabajadas.

10. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. En esta sesión, tras haber comenzado con el concepto de multiplicación, se repasan las tablas de multiplicar del 4, 5 y 10, previamente estudiadas y se trabaja la resolución de problemas de multiplicación.

11. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. En esta sesión, se repasan las tablas de multiplicar del 6, 7, 8 y 9, además de las anteriores trabajadas.

Recursos personales: tutora y maestra de apoyo.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.



12. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. En esta sesión, tras haber comenzado con el concepto de multiplicación, se repasan las tablas de multiplicar del 6, 7, 8 y 9, previamente estudiadas y se realizan cuestionarios sobre resolución de problemas con multiplicaciones sencillas, anteriormente trabajadas.

13. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. En esta sesión, se repasan las todas las tablas de multiplicar trabajadas, además de resolución de problemas.

14. Puesta en marcha de los *Chromebooks*, acceder a 1 sesión Google y entrar en joinmyquiz.com. En esta sesión, se repasan las todas las tablas de multiplicar trabajadas, además de resolución de problemas.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.

22 *Chromebooks*, ordenador de mesa y pantalla digital para seguir las instrucciones.



REFLEXIÓN DOCENTE

ACTIVIDADES	TEMPORALIZACIÓN	RECURSOS
1. Reflexión por parte del alumnado sobre el uso de este recurso educativo.	1 sesión	Ordenador de mesa para anotar observaciones para mejorar.
2. Reflexión sobre qué beneficios han observado que aporta esta propuesta novedosa.	1 sesión semanalmente	6 <i>Chromebooks</i> , ordenador de mesa para anotar resultados.
3. Propuestas de mejora sobre las creaciones realizadas.		
4. Coevaluación de las correcciones realizadas entre el equipo docente presente en la formación.		



Resultados esperados

Tras implementar esta propuesta innovadora se esperan diversos resultados entre los que destacan los siguientes: para comenzar, el alumnado debe haber descubierto nuevas maneras de trabajar y aprender a través de herramientas novedosas para ellos, pero también para el equipo docente. De esta manera, los estudiantes asimilan nuevos conceptos que quizás de otra manera no podrían llevar a cabo, disfrutando de una experiencia muy enriquecedora en la que la diversión y el error forman parte del proceso de aprendizaje.

Por otra parte, al llevar a cabo la gamificación en el aula, se realizan pruebas objetivas de evaluación y coevaluación que provocan la disminución notable de la ansiedad y miedo a la hora de poner en práctica todo aquello que han aprendido. Asimismo, esa sensación estimula al alumnado a seguir aprendiendo, incrementando su implicación, motivación y compromiso para continuar su proceso de aprendizaje de manera satisfactoria, además de facilitar la interiorización de los conocimientos de manera más fácil, divertida, eficaz y, durante más tiempo.

En relación a esto, se observa que, al incrementar la motivación del alumnado, también aumenta su participación en las diversas actividades, a nivel individual y social, concentrándose y esforzándose para superarse cada día y tomando las decisiones apropiadas en cada momento. De esta manera, sienten que progresan en su aprendizaje, asumen nuevos retos, son reconocidos por sus resultados y reciben retroalimentación inmediata. Cuando se trata de tareas en grupos, estos se ven reforzados, ya que los estudiantes tienen interés por obtener los mejores resultados y para conseguirlo, deben mantener su atención constantemente desarrollándose así su capacidad para seguir aprendiendo diariamente.

De la misma manera, cuando el alumnado trabaja en conjunto se crea una competencia sana entre los participantes, aumentando la capacidad para trabajar en equipo, desarrollar la creatividad y mejorar sus habilidades interpersonales y, en consecuencia, sus relaciones sociales. La gamificación emplea una serie de métodos que ayudan a mejorar el clima de trabajo en el aula y la comunicación del propio grupo a través de las diferentes dinámicas para trabajar colaborativamente logrando que cada alumno y alumna se sienta satisfecho plenamente con su trabajo realizado.



Con respecto al área en la que se va a trabajar, se puede decir que esta metodología innovadora hace que el área de matemáticas sea divertida, dejando a un lado el libro de texto y los exámenes tradicionales. Por otra parte, permite que la dificultad de los contenidos vaya en aumento ya que el alumnado debe superar una serie de retos para conseguir su objetivo y para ello, debe tenerlos previamente asimilados. Por tanto, al mismo tiempo que los niveles de dificultad progresan, los estudiantes desarrollan el pensamiento lógico, deductivo y la capacidad para resolver problemas de manera satisfactoria fomentándose así el aprendizaje por ensayo-error.

También permite que el alumnado logre un aprendizaje significativo estableciendo conexiones entre aquellos conocimientos que ya disponía y los nuevos asimilados. Al establecer relaciones entre los diferentes conceptos, se facilita la adquisición de nuevos contenidos, y el alumnado se muestra más motivado y dispuesto a aprender, prestando atención en cada una de las pautas proporcionadas por el profesorado. De esta manera se aprende matemáticas aplicadas a la vida diaria, contextualizando cada situación desde la globalización de los contenidos.

Cómo evaluar este proyecto

Respecto a la evaluación del proyecto, el principal instrumento para recoger la información es la observación directa a través de la cual se puede comprobar el grado de aceptación de la nueva propuesta por parte del equipo docente y alumnado, además de las opiniones del alumnado ante esta nueva metodología y los efectos académicos que ha causado a nivel de aula.

Además de este instrumento de evaluación, también se utilizaría una rúbrica con el objetivo de completar la información recogida con la observación directa y contrastarla para ser lo más objetiva posible. Esta rúbrica consta de diferentes apartados:

- En el primer apartado se encuentran criterios de evaluación con respecto a la metodología innovadora propuesta para un aula de 2º de Educación Primaria por parte del profesorado.
- En el segundo apartado se encuentran criterios de evaluación matemáticos que debe obtener el alumnado al llevar a cabo las nuevas actividades.



- En el tercer apartado se encuentran criterios de evaluación en relación a la efectividad que ha tenido la propuesta sobre el alumnado y también en función de los objetivos que la docente se ha planteado a la hora de llevar a cabo este proyecto.
- En el cuarto apartado se encuentran criterios de evaluación con respecto a la metodología innovadora propuesta para un aula de 2º de Educación Primaria por parte del alumnado.

Además de esta rúbrica, el alumnado rellenará una autoevaluación en la que graduará el propio trabajo realizado, siendo lo más honestos y honestas posibles y comparando las observaciones realizadas por la docente con las suyas propias.

A continuación, en las Tablas 5, 6, 7 y 8 se muestran las rúbricas de evaluación del profesorado para evaluarse así mismo, los logros del alumnado, la eficacia de la metodología y por otra parte, la autoevaluación del estudiante.



Tabla 5

Rúbrica de autoevaluación del profesorado

AUTOEVALUACIÓN DEL PROFESORADO

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Participa en la formación docente sobre nuevas metodologías didácticas.				
Muestra predisposición hacia el cambio didáctico.				
Muestra interés por llevar a cabo nuevas prácticas educativas.				
Elabora nuevas propuestas para su aula.				
Plantea dudas sobre su implementación.				
Reflexiona sobre el cambio y realiza aportaciones.				

Observaciones:



Tabla 6

Rúbrica de evaluación del profesorado al alumnado

EVALUACIÓN DEL PROFESORADO AL ALUMNADO

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Desarrolla el pensamiento lógico.				
Desarrolla el pensamiento deductivo.				
Desarrolla estrategias para la resolución de problemas.				
Aprende a través de ensayo-error.				
Utiliza conceptos matemáticos aprendidos en su día a día.				

Observaciones:



Tabla 7

Rúbrica de evaluación sobre el grado de efectividad de la propuesta innovadora.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA PROPUESTA INNOVADORA

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Despierta el interés por aprender conceptos nuevos.				
Aprende conceptos complejos de manera más fácil.				
Se compromete con la tarea propuesta.				
Mejora sus habilidades sociales en el trabajo colaborativo.				
Aprende a través del juego y error.				
Se muestra competente, superándose así mismo.				
Disminuye el miedo a las pruebas de contenidos.				

Observaciones:



Tabla 8

Rúbrica de autoevaluación del alumnado.

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA PROPUESTA INNOVADORA

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Respeto las normas de uso de los <i>Chromebook</i> .				
Aprendo conceptos nuevos de manera divertida.				
Me comprometo con el trabajo propuesto por el profesorado.				
Intento superarme cada día con mis conocimientos.				
Respeto a mis compañeros y compañeras.				

Observaciones:



Conclusiones

En este apartado del presente Trabajo Fin de Máster se recogen las conclusiones obtenidas a partir de los objetivos planteados para el mismo. Con respecto al primer objetivo, “Explorar las necesidades de innovación educativa en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra”, se puede decir que a día de hoy, los docentes continúan impartiendo sus clases basándose en métodos antiguos, donde el libro de texto es el referente y el docente continúa siendo el protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, el profesorado, al observar que los resultados obtenidos por los estudiantes tras emplear dicha metodología no son los esperados, se plantea la necesidad de reflexionar sobre su labor educativa y actualizar su metodología para tratar de conseguir así, resultados exitosos.

En relación a esto, se puede decir que gran parte de los docentes muestran interés hacia el cambio, dado que lo que más les preocupa es el bienestar integral de sus alumnos y alumnas. Sin embargo, todavía hay parte que muestra rechazo hacia el cambio, debido a la inseguridad que sienten hacia lo nuevo, así como el miedo a fallar y no saber cómo ejecutarlo correctamente. A este aspecto se suma la falta de conocimiento sobre cómo innovar en el aula, ya que desconocen las numerosas posibilidades que las nuevas tecnologías ofrecen para dinamizar las sesiones y su potencial para conseguir que el alumnado se encuentre lo suficientemente motivado en su proceso de aprendizaje para seguir aprendiendo, y en consecuencia, obtener resultados académicos exitosos.

En cuanto al segundo objetivo, “Identificar las propiedades del Chomebook como recurso educativo en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra”, se puede decir que, al ser una herramienta relativamente novedosa para el profesorado y alumnado, su utilización en el aula ha traído consigo mismo grandes beneficios. En primer lugar, estos ordenadores se utilizan como medio de comunicación, donde el equipo docente y los estudiantes interactúan de manera sincrónica y asincrónica de manera efectiva, estrechando sus lazos y creando un buen clima de trabajo en el aula. En segundo lugar, al tratarse de una herramienta de navegación, tanto educadores como alumnos



y alumnas, lo utilizan como herramienta de acceso a la información con el objetivo de formarse y buscar recursos para el día a día.

En esta línea, estos dispositivos también son utilizados como un recurso para aprender a través de las diferentes posibilidades que ofrecen, como es la gamificación, metodología en la que se centra este proyecto y gracias a la cual, el alumnado aprende múltiples aspectos incluidos en el currículum de manera diferente pero más significativa y que de otra manera sería imposible.

Con respecto al tercer y último objetivo, “Diseñar una programación didáctica orientada al uso del *Chomebook* como recurso para el incentivo de la innovación educativa en un aula de 2º de Educación Primaria en Navarra”, se puede afirmar que al principio puede parecer una tarea complicada, ya que se trata de una herramienta nueva con la que se quiere innovar y puede resultar confuso, debido a su desconocimiento. Sin embargo, manejar estos ordenadores no resulta complicado, ya que su sistema operativo es muy sencillo e intuitivo y está preparado para que el alumnado pueda utilizarlo sin ningún tipo de problema. Por lo que, si el alumnado puede ser capaz de desenvolverse con esta herramienta de manera satisfactoria, el profesorado también.

En muchas ocasiones se tiene la impresión de que emplear las TIC en el aula puede provocar ansiedad en el alumnado por no saber administrarlas correctamente. Sin embargo, a pesar de que estos dispositivos son nuevos en el aula, la mayor parte del alumnado tiene acceso en su hogar a dispositivos tecnológicos, y más aún tras la pandemia, periodo en el que las nuevas tecnologías cobraron un papel primordial en la vida diaria de las personas. Por tanto, gran parte conoce su funcionamiento y es más, les motiva utilizarlas para aprender conceptos nuevos y asimilarlos a modo de juego. Es más el miedo del docente por cambiar su metodología y romper sus esquemas. Transformar las prácticas educativas no es una tarea fácil, conlleva tiempo, pero con esfuerzo e interés, y sabiendo que todo ello contribuye a la satisfacción plena de toda la Comunidad Educativa, se puede lograr.

Por otro lado, en muchas ocasiones el hecho de programar con TIC puede parecer inalcanzable en muchos centros escolares debido a la falta de recursos. Sin embargo,



desde el Gobierno de Navarra, se proporcionan lotes de *Chromebooks* que hacen posible que este tipo de iniciativas se puedan ejecutar en las aulas. Por tanto, al contar con un ordenador para cada niño y niña, la planificación se hace más sencilla, ya que se cuenta con todos los recursos necesarios y además, se individualiza y flexibiliza la enseñanza, respetando los distintos ritmos de aprendizaje de cada estudiante.

Además, al plantear la propuesta, se puede comenzar con una sesión semanal, a modo de introducción, evitando así la sobrecarga del alumnado y del profesorado. Tras observar los resultados obtenidos por parte de docentes y alumnos y alumnas al utilizar estos dispositivos y comprobar que los niveles de satisfacción por parte de todos aumentan, incrementa también la disposición para diseñar una programación en la que

el *Chromebook* sea el medio de aprendizaje, siendo el juego un elemento fundamental para seguir aprendiendo. Por consiguiente, al observar las diferentes impresiones, todas ellas positivas, el equipo docente puede decidirse por ampliar el número de sesiones para trabajar con estos dispositivos en el aula y transformar sus nuevas prácticas didácticas.

Como conclusión final se señala el potencial de los *Chromebooks* como herramienta innovadora tal y como ha demostrado el presente proyecto. A pesar de las ideas iniciales en las que se señalaba la dificultad de implementar esta nueva metodología en el aula, así como la reticencia de algunos profesionales en su puesta en práctica, los resultados obtenidos apoyan LA IDEA de que su uso en el aula mejora el rendimiento del alumnado, así como su motivación. Además, les permite aprender en un entorno lúdico de manera significativa, en el que se reduce el miedo al fracaso, ya que el error forma parte del aprendizaje. En cuanto al profesorado, esta experiencia les ha permitido comprobar que la innovación educativa no requiere más tiempo y dedicación que la metodología tradicional. Al sentirse competentes en esta área, se ha reducido el rechazo hacia este tipo de dispositivos.



Bibliografía

Amores-Valencia, A. J. (2020). Propuestas didácticas para Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Digital Docente*, 5 (17), 19-20.

<https://www.campuseducacion.com/revista-digital-docente/numeros/17/files/>

Arias-Flores, H., Jadán-Guerrero, j. & Gómez-Luna, L. (2019). Innovación Educativa en el aula mediante design thinking y game thinking. *Hamut'ay*, 6(1), 82-95. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i1.1576>

Bastero Huarte, N. (2018). ChromeBook en el aula.

Bautista M., Martínez A. & Hiracheta R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico, *Ciencia y Tecnología*, 14, 2014, 183-194.

Blog CEUPE Magazine (2021). *¿Qué es la didáctica?*
<https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-didactica.html>

Blog Didáctica Educativa. *Tema 1-Didáctica Educativa*.
<https://sites.google.com/site/didacticaeducativa3/home/tema1-didactica-educativa>

Borrás Gené, O. (2015). Fundamentos de gamificación.

Coello Morán, L. J., & Gavilanes Aray, B. E. (2019). Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40728>



Colegio Público de Educación Infantil y Primaria Hermanas Úriz Pi (Enero 2017). *¿Quiénes somos?*

<https://cpsarriguren.educacion.navarra.es/web/quienes-somos/>

De Camilloni, A. (2007). Didáctica general y didácticas específicas. *El saber didáctico*, 23-39.

Feldman, D. (2018). Dos problemas actuales para la didáctica. *Revista de Educación*, (14.2), 129-146.

Gil, B., Cantador, I., & Marczewski, A. (2015). Validating gamification mechanics and player types in an e-learning environment. In *Design for Teaching and Learning in a Networked World* (pp. 568-572). Springer, Cham.

Gómez, O. Y. A. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas. *Rev. Interamericana de Investigación, Educación...*, 11(1), 67-80.

González, C. (2015). Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 40(2), 2-15. Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/40>

Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la Educación: *Retos y Perspectivas. Propósitos y representaciones*, 5 (1), 326,331. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5904762>

Lízcano-Dallos, A. R., Barbosa-Chacón, J. W., & Villamizar-Escobar, J. D. (2019). Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. *Magis*, 12(24), 5-24.



Llano, P. (2015). La innovación no es solo cambio de tecnología, AGLALA ISSN 2215-7360; 6 (1): 38-72. [https:// doi.org/10.22519/22157360.909](https://doi.org/10.22519/22157360.909)

Luis-Pascual, J. C. (2015). El juego auténtico y las claves de la gamificación del aprendizaje. *Inclusao e aprendizagem: desafios para a escola em Ibero-América. Sao Paulo, SP: Cultura Económica.*

Martín, A. G., & González, A. T. (2018). Educación mediática y su didáctica. Una propuesta para la formación del profesorado en TIC y medios. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, (91), 15-27.

Martínez, A., Rodríguez, K., Ochomogo, Y., & Miguelena, R. (2017). Gamificación: La enseñanza divertida. *El Tecnológico*, 28(1), 9-11.

Naula, M. E. S. (2017). Importancia de la Motivación en el Aprendizaje. *Sinergias educativas*, 2(1), 13-19.

Porcar Marín, Ó. (2018). La Gamificación, una solución para la falta de motivación y escasez de participación en clase.

Real Decreto 126, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (2014). BOE nº 52 de 1/3/2014.

Reveles J. (2018). La educación disruptiva transforma el aprendizaje, El sol de Zacatecas. Recuperado de <https://www.elsoldezacatecas.com.mx/analisis/la-educacion-disruptiva-transforma-el-aprendizaje-1156622.html>

Rojas-Montero, J. & Díaz-Better, S. (2018) Presencia Docente en Ambientes de Aprendizaje Medios por Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Hamut'ay*, 5 (1), 53-65. <https://doi.org/10.21503/hamu.v5i1.1520>



Romero-Aliaga, J. (2014). *Introducción de los Chromebooks en la Educación Primaria* (Bachelor's thesis).

Ruiz-Alba, J., Soares, A., Rodríguez-Molina, M., & Banoun, A. (2019). Gamification and entrepreneurial intentions. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 26(5), 661-683.

Significado de Didáctica. *Qué es didáctica.* Disponible en: <https://www.significados.com/didactica/> Consultado: 11 de abril de 2021

Teso, N. (2018). Las apps de Android en Chromebook podrán usar almacenamiento USB, en referencia de la página y del enlace <https://androidayuda.com/2018/04/04/apps-android-chromebook-podran-usar-almacenamiento-usb/>

Vivar, D. M., & Fernández, M. (2019). Ante los nuevos retos educativos: profesorado digitalmente competente. *Crianças, famílias e tecnologias. Que desafios?*



Estrategias Didácticas Bajo Enfoque Metacognitivo En La Resolución De Problemas En Matemáticas Para Ingeniero

López, Josué

Josuadaniel2008@gmail.com

UNIVERSIDAD: Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas, Actualmente es La Universidad Politécnica Territorial del Estado Zulia. (UPTZ)

CARRERA: Ingeniero Mecánico

TITULACIÓN OBTENIDA: Categoría Agregado (Trabajo de Ascenso presentado como requisito para optar a la categoría de Agregado según el Reglamento de Personal Docente y de Investigación Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas)

AÑO DE DEFENSA: 2018

Autor: López, Josué, Tutor: Romero, J. **ESTRATEGIAS DIDACTICAS BAJO ENFOQUE METACOGNITIVO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS PARA INGENIERO.** Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas. Trabajo especial de Grado para optar a la categoría de Agregado. Cabimas, Octubre de 2018.

Resumen

Este estudio tuvo como finalidad: Determinar la efectividad de las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingeniero, de los estudiantes cursantes de la unidad curricular Matemática para Ingeniería, en el Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas. Dicha investigación se enmarco dentro del paradigma



positivista, siendo de tipo descriptivo y bajo un diseño Cuasiexperimental, la población estuvo constituida por los estudiantes del primer y tercer trayecto del Programa Nacional de Formación en ingeniería de instrumentación y Control Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas. Con una muestra de 38 estudiantes divididos en dos grupos, uno de estos conformó el grupo Experimental y el otro el Control, al primero se le impartieron clases autodirigidas con la aplicación del programa de intervención asumiendo estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas por el método de pifarre, y al segundo el método tradicional. La información se obtendrá a través de un pretest de los conocimientos previos de los estudiantes y un postest para determinar el nivel de conocimiento alcanzado por el grupo control y el grupo experimental. Para la validez de los instrumentos se tomaron juicios emitidos por cinco expertos. La confiabilidad se calculó aplicando el coeficiente de Alpha Cronbach, obteniendo un valor de 0,930. Los resultados obtenidos confirmaron las hipótesis de investigación a favor del grupo experimental, lo cual llevó a concluir que el uso del programa de intervención asumiendo estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas por el método de Pifarre como estrategia de aprendizaje, influye positivamente en el proceso de resolución de problemas en matemáticas para ingenieros, en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.

Palabra Claves: Estrategia, Metacognición, Método de Pifarre

Author: López, Josué, Tutor: Romero, J. **DIDACTIC STRATEGIES BELOU THE METHACOGNITIVE APPROACH IN MATHEMATICS SOLVING PROBLEM TO INSTRUMENTATION AND CONTROL ENGINEERING. UNIVERSITY INSTITUTE OF CABIMAS TECHNOLOGY**". This Special grade work is to obtain the category of aggregate. Cabimas, October de 2018.

ABSTRACT

This Reearch has as a main purpose to determine the didactic strategies effectiveness with a methacognitive approach for the solving mathematics problems in the engineering career in the Cabimas University Tecnology



Institute. The Research has a Positive Paradigma as a frame, a descriptive Methodology, a cuasiexperimental design population was represented of the first and third Instrumentation and Control engineering students dpeing the national training program in the Cabimas Unversitary Technology Institute. The Sample was conformed of 38 students divided into 2 groups; one of them represented the Experimental the group and the other the control group; the firt group received a self taught classes applying the intervention program with the Metacognitive solving math problems approach with the Pifarre Method; the second one with the current teaching method. The needed Information was colected from the previous knowledge students Test and postest was apply to determine the knowledge level obstained in both groups during at the end of training classes, The research Instruments validity was given by 5 math engineer experts in the study areas. The Confiability test was calculated usyng the Alpha Cronbach coefficient with a 0.930 as a value. The given results confirmed the research hy potheses for the experimental group winch help to conclude that the best method was the intervention program or didactic metacognitive approach for math solving problems because of its influence positive for the instrument control engineering students in the Cabimas Technology Univesitary Institute

Keywords: Strategies, Metacognitive, Pifarre Method

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, en el ámbito de la educación se han concebido investigaciones concernientes al campo cognitivo y curricular. Por esta razón la estrategia didáctica direccionada a cumplir el objetivo de que el estudiante sea un sujeto activo en el proceso de aprender ha tomado fuerza.

No obstante, este tipo de estrategia admite un cambio de paradigma en la praxis del docente, que se basa en la enseñanza tradicional donde el maestro es el protagonista del proceso, en oposición, a situar al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje.

Específicamente en la educación matemática, donde se abordan diferentes procesos generales, tales como: el razonamiento, la modelación, la comunicación matemática, la formulación y resolución de problemas. Es Indispensable estudiar las estrategias didácticas que promuevan el



aprendizaje autónomo, sistemático y reflexivo en lo que respecta a la resolución de problemas matemáticos contextualizados.

En las décadas de los 70, Flavell (1976), llegó a una de las dimensiones de la cognición, es decir, el conocimiento sobre la propia cognición, es decir surgió la Metacognición, la cual hace referencia al conocimiento que uno tiene sobre sus propios procesos y productos cognitivos,

En este sentido, los investigadores como Polya (1945), Guzman (1991) y Pifarre (1998), sistematizaron métodos de Resolución de problemas, aplicando la Metacognición, pues habían notado que en el proceso del aprendizaje los alumnos aprendían mejor cuando estaban acompañados de su profesor, pero tenían dificultades para transferir o generalizar los conocimientos, especialmente cuando estaban solos.

Dentro de este marco, el presente trabajo de investigación pretende: determinar la efectividad de las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control. Está estructurado en cuatro capítulos contentivos, como a continuación se mencionan:

Capítulo I, se describe la problemática existente, se plantean los objetivos de la investigación y se una justificación validada, todo esto delimitado en un contexto de tiempo y espacio físico.

Capítulo II, Marco Teórico, dentro del cual se presentan trabajos relacionados con la investigación que fueron realizados por otros autores, asimismo se presenta la fundamentación teórica el estudio que respaldan la investigación y se plantean las variables que rigen la investigación.



Capítulo III, Marco Metodológico donde se señala el tipo de investigación aunado al diseño al cual corresponde según su alcance, se plantea cual es la población empleada y la muestra de la investigación.

Capítulo IV, en este capítulo se presenta el análisis de los resultados del pretest, y del postest, resultados obtenidos a lo largo del estudio y resolución de problemas por los actores del proceso de investigación. Este análisis se realizó a través de la descripción cualitativa y desde el punto de vista cuantitativa, empleando la estadística descriptiva SPSS. Por último, se incluyen las conclusiones del análisis de los datos y las recomendaciones pertinentes.

Capítulo I

Planteamiento del problema

Investigadores afirman que existe la creencia que “hacer matemática es resolver problemas” Iriarte y Sierra (2011), por lo que los estudiantes se limitan a repetir algoritmos para resolver ejercicios. De allí se desprende la siguiente afirmación: el fracaso en matemática, puede tener explicaciones psicológicas, sociales, económicas Mora (1998) e inclusive culturales Bishop (1999). También puede tener relación con las características individuales de las alumnas y los alumnos, pero se sospecha que los principales factores están relacionados directamente con los métodos de enseñanza desarrollados cotidianamente en nuestras instituciones escolares en correspondencia con la visión que se tiene sobre la matemática escolar Mora (2009).

En el contexto nacional de la Educación Universitaria Venezolana, incluyendo las Universidades públicas y privadas, existe una preocupación profunda con respecto a la repitencia y bajo Rendimiento Estudiantil de las materias que se



requiere poner en práctica la lógica, destrezas y habilidades matemáticas que debieron ser ejercitados en la etapa del Bachillerato. Fabelo (2013: 12), Por ejemplo en las reuniones del Núcleo de Decanos de Ingeniería que se realiza tres veces al año de las diferentes casas de estudios, incluyendo la más importante casas de estudios del país como lo son la Universidad Central de Venezuela (UCV), La Universidad del Zulia (LUZ) y en la Universidad de los Andes (ULA), los decanos manifiestan que es un principal problema, ya que se evidencia el porcentaje de aplazado aproximadamente en un 80%, un elevado nivel de la Población estudiantil. De esto se desprende que es un Problema nacional, según Ricardo Fabelo, decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Gregorio Hernandez (UJGH).

Al mismo tiempo Fabelo en el año 2013 agrega que es un problema de bachillerato, aunado al reingreso de personas que han pasado mucho tiempo sin estudiar, diez o quince años, y que vuelven a las aulas; no tienen conocimientos numéricos recientes.

El Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas (IUTC) enmarcado en la Misión ALMA MATER, no es ajeno a esta problemática, pues los resultados suministrado por control de Estudio del IUTC en el Periodo 2015- 2016, arroja en Matemática I, 61% de Reprobado; Matemática II, 20 % reprobó y un 80 % abandonó; Matemática III, 17 % reprobado y un 28% Inasistente; Matemática para Ingeniería I, reprobado 6 % e inasistente 11%, y en cuanto a rendimiento estudiantil la siguiente Tabla lo ilustra:

Cuadro 1. Rendimiento Estudiantil de la Unidad Curricular Matemática del Programa Nacional de Formación: Ingeniería en Instrumentación

Unidad Curricular	Promedio
Matemática I	10,33
Matemática II	4



Matemática III	10,35
Matemática para Ingeniería I	10,7

Fuente: Control de Estudio, 2016

En estos casos particulares, estos resultados obedecen al uso de los docentes de las repetitivas clases magistrales según Zabalza (2007:105), en donde el docente se limita a abordar escasamente los ejemplos dejando el resto de los mismos para que sean resueltos por los estudiantes mediante guías de ejercicios inmensamente extensas, en lugar de facilitar el conocimiento aplicando estrategia que faciliten su entendimiento.

Para explorar la situación presencialmente, en relación a las posibles causas de la problemática de bajo rendimiento estudiantil y Repitencia en matemática, el investigador de este trabajo, ha realizado investigaciones para identificar alguno factores o variables que pueden estar incidiendo, específicamente se realizaron pruebas diagnóstica de competencias matemáticas que deben poseer para cursar Matemática para Ingeniería, es decir el nivel cognoscitivo, en el año 2009 a dos secciones (ochenta estudiante) de Técnico Superior en Instrumentación y Control que optaron para continuar sus estudios en Ingeniería en Instrumentación y Control, y actualmente en el 2015-2016, a veinticinco estudiantes arrojando los siguientes resultados:

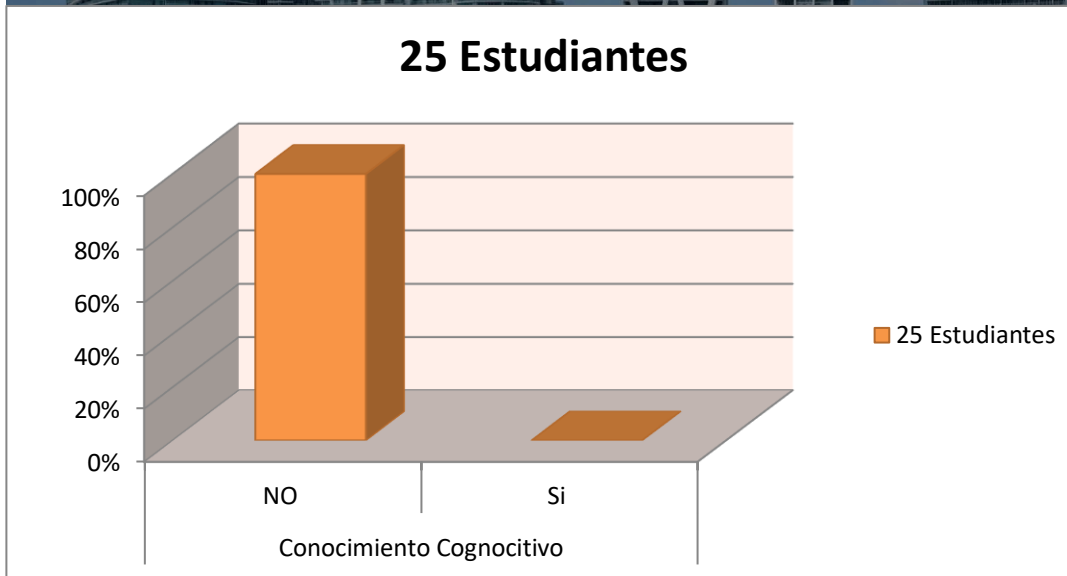


Gráfico 1. Nivel Cognoscitivo de las competencias matemática que deben poseer la Población Estudiantil para cursar la Unidad Curricular Matemática del Programa Nacional de Formación: Ingeniería en Instrumentación. Fuente: López, 2015-2016

El grafico evidencia que del porcentaje de referencia (100%, pto máximo), el cual deberían alcanzar los estudiantes, discriminamos que la Población Estudiantil en todos los casos posee 0 % de Nivel Cognoscitivo para cursar las Unidad Curriculares de Matemática a nivel Universitario.

Por lo que se plantea la escasa utilización de estrategias significativas de enseñanza – aprendizaje que contribuya a interesar a los estudiantes en los temas matemáticos. De tal manera que es sumamente importante estudiar, seleccionar y aplicar estrategias pedagógicas que según Díaz y Hernández (2001:140), “es un quehacer que debería ser una construcción conjunta de los continuos y complejos intercambios con los aprendices y el contexto instruccional”.



De acuerdo a Díaz Barriga (2010: 118) dice que, para enriquecer el proceso educativo, las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje se complementan. Señala que las estrategias de enseñanza son “procedimientos que se utilizan en forma reflexible y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos”. Las estrategias son los medios y los recursos que se ajustan para lograr aprendizajes a partir de la intencionalidad del proceso educativo.

En consecuencia, vistos los estudios Nacionales, regionales y locales sobre El Rendimiento Estudiantil en las Matemáticas Universitarias, se puede discernir que las estrategias aplicadas por los docentes, no están dando los resultados que se esperan, Se observa que el criterio del docente está en prestar más atención a que el alumno se apropie del contenido del concepto, procedimiento de manera memorística, mecanicista, sin sentido práctico, y, sin tomar en cuenta, a la interpretación de sus posibilidades de utilización y las vías para aplicarlos, lo que constituye una importante limitación en la concepción del proceso de formación de las competencias matemáticas.

Por todo lo anterior, se diseña entonces una forma diferente de abordar los procesos de enseñanza – aprendizaje, planteándose nuevas estrategias didácticas que se lleven a cabo en el aula de clases, que generen cambios significativos en la manera de abordar el aprendizaje de la matemática.

Formulación del Problema

Por Lo tanto, surge la pregunta del presente estudio ¿Será efectiva la incorporación de las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control?

Objetivos de la investigación.



Objetivo General

Determinar la efectividad de las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el Instituto Universitario De Tecnología De Cabimas.

Objetivos Específicos

Diagnosticar el Nivel de Logro en Límites matemáticos que poseen los estudiantes del grupo control y grupo experimental.

Aplicar el programa de intervención asumiendo estrategias didácticas con enfoque metacognitivo basado en el método de Resolución de problema de Pifarre.

Identificar el nivel de Logro adquirido por los estudiantes sometidos a las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas

Identificar el nivel de Logro adquirido por los estudiantes sometidos al método tradicional de aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.

Comparar los niveles de Logro adquiridos por los estudiantes sometidos a las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo, con los sometidos al método tradicional de aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.



Delimitación de la investigación

Espacial: El estudio se realizará en el Programa Nacional de Formación Instrumentación y Control en el Instituto Universitario de tecnología de Cabimas

Temporal: La investigación se realizará en el período de enero de 2016 hasta noviembre del 2017, tiempo en el cual se construye el proyecto, se procesará la información, así como se formularán las conclusiones y recomendaciones respectivas.

Justificación de la Investigación

La investigación está fundamentada legalmente en el “Marco Legal de las Líneas Generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación (2013-2019)”, cuyas líneas estratégicas están inmersas dentro del marco constitucional, donde la finalidad es darle respuesta a una sociedad, la cual requiere planes que den soluciones a las necesidades económicas y sociales.

Las mismas se rigen por la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), dándole y brindando una solución al pueblo como lo establece su artículo 3, el cual reza: “El Estado tiene como fines esenciales la defensa y el desarrollo de la persona y el respeto a su dignidad, el ejercicio democrático de la voluntad popular, la construcción de una sociedad justa y amante de la paz, la promoción de la prosperidad y bienestar del pueblo y la garantía del cumplimiento de los principios, derechos y deberes reconocidos y consagrados en esta Constitución”. Con ello se pretende lograr principalmente una nueva Ética Socialista; transformando el sistema educativo de manera tal que forme hombres y mujeres libres tal cual como lo establecen Simón Rodríguez y nuestro libertador Simón Bolívar, en sus pensamientos.

Se parte de que el pueblo tenga sentido de pertenencia, sea crítico, autocrítico, y capaz de contribuir en las actividades que se realicen dentro y



fuera de la nación. Tal cual como lo establece el artículo 132 de nuestra constitución, el cual reza; "Toda persona tiene el deber de cumplir sus responsabilidades sociales y participar solidariamente en la vida política, civil y comunitaria del país, promoviendo y defendiendo los derechos humanos como fundamento de la convivencia democrática y de la paz social."

En ese mismo sentido el estudio se fundamenta igualmente a partir de los Instrumentos de tipo jurídico que rige la Educación Universitaria vigente. El Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria presenta un nuevo enfoque curricular, en el cual se establece que se debe "Volver a Pensar" y "Volver a Crear" la Educación Universitaria e incorpora los principios de "Aprender a Ser", "Aprender a Convivir", "Aprender a Aprender" y "Aprender a Hacer", para garantizar que la misma responda a las necesidades de la sociedad en el Siglo XXI, al momento histórico que vive la nación, a las exigencias de la sociedad en relación al conocimiento y a la existencia de una prioridad real de la educación en los planes de desarrollo.

En referencia a lo anteriormente mencionado, otro aspecto legal a considerar son los "Programas Nacionales de Formación" o PNF, los cuales surgen bajo el siguiente "Marco Legal":

Misión Alma Mater. Decreto N° 6.650 del 24 de Marzo de 2009, Gaceta Oficial N° 39.148 del 27 de Marzo de 2009. Resolución N° 2.963 de 13 de Mayo de 2008, Gaceta Oficial N° 38.930 del 14 de Mayo de 2008. Aprobación de los PNF y otros, Gaceta Oficial N° 39.032; 39.197; 39.584. Gestión de los PNF y otros, Gaceta Oficial N° 39.058; 39.098; 39.121; 39.197 y 39.721. Evaluación del desempeño estudiantil en los PNFs, Gaceta Oficial N° 39.483 del 9 de Agosto de 2010. Nombramiento de los Comités Interinstitucionales de los PNF, Gaceta Oficial N° 39.116; 39.158; 39.178; 39.197 y otras Resoluciones que acompañan la gestión de los PNF.



Resulta oportuna igualmente la Resolución número 1.526 publicada en Gaceta Oficial N° 39.788 del 28 de octubre de 2008, donde se establecen los “Lineamientos académicos para la creación, autorización y gestión de los Programas Nacionales de Formación (PNF)”, en el marco de las misiones Sucre y Alma Mater.

El propósito general de los PNF es constituir redes de conocimiento y aprendizaje para la generación, transformación y apropiación social del conocimiento en las respectivas áreas, al servicio de la Nación y, en particular, promover activamente la articulación y cooperación solidaria entre las instituciones universitarias, y los organismos del Estado, empresas y organizaciones sociales, en función de la pertinencia, la formación y la creación intelectual. Deben estructurarse tomando en consideración las áreas de interés, las líneas de investigación, el perfil de egreso, las políticas de investigación, la definición del eje proyecto y de formación, las experiencias de formación y aprendizaje, y los requisitos de egreso, inmersos todos a las líneas estratégicas del Proyecto Nacional Simón Bolívar.

A continuación, se presente la prevalencia e importancia de este estudio investigativo a partir de las concepciones teóricas, prácticas, metodológicas social y legal, denotando el carácter científico técnico de este trabajo de investigación.

Teórico: en el IUTC es práctica novedosa, porque coadyuvaría a fortalecer los conocimientos cognoscitivos de la asignatura de matemática en función del conocimiento, visto que el nivel es muy bajo.

Práctico: Primero, va a tener una aplicación práctica para transformar los conceptos abstractos y reintegrarlos como un elemento de diseño. Asimismo, marcaría pautas entre la matemática de orden teórico, y la matemática de laboratorio



Metodológico: A partir de esos resultados va a surgir una nueva visión de lo que es la matemática en la ingeniería, orientándolo de un concepto abstracto a una aplicación, y que esos resultados pueden ser extensibles a otros Programa Nacional de Formación.

Social: Permitir una interactividad de manera directa en lo que es la nueva tecnología, docente y estudiante.

Legal: el desarrollo de esta investigación subyace en los lineamientos estratégicos de la Misión Alma Mater, en donde convergen los basamentos filosóficos legales y políticos de la transformación de la educación universitaria, de calidad y pertinencia a la vanguardia de los avances tecnológicos.

Esta Misión nace en el marco del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019, con la mira de impulsar la transformación de la educación universitaria para impulsar la articulación tanto territorial como en el proyecto nacional de desarrollo, impulsando el Poder Popular y la construcción del socialismo, garantizando el derecho de todos y todas a una educación universitaria de calidad.

Simultáneamente se proyecta como referente de un novedoso sistema educativo emancipador, que va despegando valores tales como cooperación solidaria, contextualizando nuestra teoría-Praxis, Traduciéndose en la generación, transformación y socialización de conocimiento propios a nuestras realidades y retos culturales, ambientales, políticos, económicos y sociales. La investigación desarrollada surge como una necesidad de adaptar las nuevas tecnologías al proceso educativo, así como también está enfocada hacia los objetivos, estrategias y políticas del Proyecto Nacional Simón Bolívar, donde fundamentalmente se plantea:



- a) Fomentar la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo nacional y reducir diferencias en el acceso al conocimiento.
- b) Rediseñar y estructurar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).
- c) Crear y aplicar contenidos programáticos para el uso de tecnologías de información y comunicación.
- d) Mejorar el apoyo institucional para la ciencia, la tecnología y la innovación.
- e) Fortalecer e incentivar la investigación en el proceso educativo.
- f) Fomentar la utilización de los medios de comunicación como instrumento de formación.
- g) Universalizar el acceso a los diferentes tipos de comunicación.
- h) Garantizar la distribución generalizada de tecnología de la información y la comunicación en todo el territorio nacional.

CAPITULO II

Marco teórico

Toda investigación científica debe señalar fundamentos teóricos que permitan contextualizar, el estudio propuesto y al mismo tiempo le dé sentido y orientación para fortalecer la perspectiva del estudio así como su propósito.

El capítulo presentado a continuación hace referencia a los trabajos realizados por otros investigadores que tiene relación con la presente investigación, así como también a los fundamentos teóricos y variables que sostienen a la misma.



Antecedentes de la investigación

Parada (2015), realizó un Trabajo de Grado presentada en la Universidad de Carabobo para optar al grado magister en Investigación Educativa, titulado: Estrategias Metacognitivas Como Medio Didáctico Para El Fortalecimiento De Las Técnicas De Estudio. Cuyo Objetivo General fue: Proponer las estrategias metacognitivas como medio didáctico para el fortalecimiento de laticas de estudio dirigido a las niñas y niños de segunda etapa de Educación Primaria de la Unidad Educativa “Juan Fernández de León” ubicada en el Municipio Guanare del Estado Portuguesa. Esta se sustenta en las siguientes teorías: Metacognitiva de Kluwe (1982), Procesos del Pensamiento Monereo (1995), Modelo Asociacionista del Pensamiento de Berlyne (1991) y el Aprendizaje Significativo de Ausubel (1980).

La misma se orientó bajo una investigación de campo en la modalidad de proyecto factible. El diseño de investigación se prescribe a través de 3 fases: diagnóstico, factibilidad y diseño. Las técnicas de recolección de datos fueron la observación directa y la encuesta, el instrumento utilizado en dicha recolección fue el cuestionario de preguntas cerradas con escala de medición policotómicas (Siempre, Algunas Veces y Nunca). La muestra estuvo conformada por 33 estudiantes pertenecientes a la institución antes descrita, obtenida a través de la fórmula Tamaño Muestral. La validez del instrumento fue sometida a través del juicio de expertos y la confiabilidad valorada por la fórmula del Coeficiente de Confiabilidad Alfa de Cronbach, dando como resultado 1, lo que demostró que el estudio es muy confiable.

Sé Concluyó, que los escolares requieren de un compendio de estrategias metacognitivas que le permitan fortalecer las técnicas de estudio, las cuales incidirán progresivamente en el mejoramiento de la calidad educativa y rendimiento académico.



Sobre este marco de referencia Tallaferro (2013), realizó un Trabajo de Grado presentado en la Universidad de Carabobo para optar al grado de magister en Investigación Educativa, titulado: Estrategias Metacognitivas Empleadas en la Producción de Textos Narrativos. El Objetivo General fue: Describir las estrategias metacognitivas empleadas por cinco estudiantes de 5to año de bachillerato del Liceo Nacional Manuel Gual al producir textos narrativos. Se enmarcó epistemológicamente bajo las teorías Metacognitiva de Kluwe (1982), Procesos del Pensamiento Monereo (1995), Intereses Constitutivos de Habermas (1992) y el Aprendizaje Complejo de Morín (1990).

La metodología empleada, responde a un estudio de caso desarrollado en el paradigma postpositivista que, sin embargo, contó con un momento positivista necesario para alcanzar el propósito establecido. Para recolectar la información, se utilizó como técnica la entrevista focalizada, como instrumento se aplicó un cuestionario, requiriéndose de la producción de un cuento por parte de los estudiantes. Dicha información se sometió a la triangulación de datos.

Se concluyó, que no todos los estudiantes emplean las estrategias metacognitivas necesarias para la producción de un cuento, existiendo incongruencias entre lo que manifiestan poner en práctica y lo que realmente hacen.

De esta manera, dicho estudio fundamenta la presente investigación, puesto que realza la importancia de las estrategias metacognitivas dentro del hecho pedagógico, con la finalidad de mejorar el desarrollo del aprendizaje, determinando esto, el uso adecuado de las técnicas de estudio, puesto que a través de estas, el escolar podrá comprender mejor lo que estudia, adquiriendo progresivamente habilidades que le permitan escribir y expresar congruentemente sus ideas.



En el mismo orden de ideas, Figueredo (2011) realizó un Trabajo de Grado presentado en la Universidad de Carabobo para optar al grado de Magister en Orientación, titulado: Efectividad de las Estrategias Metacognitivas en el Desarrollo de la Comprensión Lectora. Cuyo objetivo general fue: Determinar la efectividad de las estrategias metacognitivas en el desarrollo de la comprensión lectora de textos narrativos en los estudiantes de tercer grado de la escuela básica “Diego Ibarra”, Valencia Estado Carabobo. Se fundamentó en las siguientes teorías: Acción Comunicativa de Habermas (1994), Metacognitiva de Kluwe (1982), Procesos del Modelo Asociacionista del Pensamiento de Berlyne (1991) y en el Aprendizaje Significativo de Ausubel (1980).

Se enmarcó en la metodología cuantitativa bajo una investigación explicativa de diseño cuasiexperimental. La muestra estuvo conformada por 76 estudiantes, 38 del grupo control y 38 del grupo prueba. Concluyó, que las estrategias metacognitivas son efectivas en el desarrollo de la comprensión lectora en los estudiantes de tercer grado de educación básica. Recomendando al docente propiciar el desarrollo de la comprensión lectora, a través de programas de estrategias metacognitivas.

Es así, que dicho estudio prevé escenarios pedagógicos alternos, con los cuales los estudiantes pueden mejorar o desarrollar su aprendizaje mediante los procesos cognitivos, generando estándares de vinculación lógica con la presente investigación, puesto que busca que el propio escolar regule su conocimiento a través de la metacognición.

En relación con lo antes descrito, Gavaldón (2011) presentó un Trabajo de Grado en la Universidad de Murcia para optar al grado de Magister en Lingüística, titulado: La Metacognición y el Desarrollo de la Comprensión Lectora de los Estudiantes de 5to Grado de Instituciones Pública de España.



El objetivo general fue: Determinar como la metacognición promueve el desarrollo de la comprensión lectora de los estudiantes de 5to grado de instituciones pública de España. El estudio se enmarcó bajo las teorías de la Acción Comunicativa de Habermas (1994), Crítica del Discurso Horkheimer (1979), Procesos del Pensamiento de Monereo (1995), Modelo Asociacionista del Pensamiento de Berlyne (1991) y en el Aprendizaje Constructivista de Vigotski (1988).

Asimismo, se orientó bajo una investigación cuasiexperimental con un nivel evaluativo. La muestra estuvo conformada por 130 estudiantes de 13 escuelas distintas. Dicho estudio concluyó, que el desarrollo de la comprensión lectora de los estudiantes de 5to grado se optimiza paulatinamente con el empleo y promoción de la metacognición dentro de los escenarios pedagógico, permitiéndoles a los escolares trascender entre sus pensamientos y acciones sociales y educativas.

De acuerdo con lo antes descrito, se evidencia que la metacognición es una alternativa educativa muy favorable, puesto que potencializa el aprendizaje escolar desde el dominio y regulación de sus conocimientos. Es así, que se debe generar un escenario pedagógico cónsono, donde el escolar pueda consolidar sus habilidades académicas, mediante la experiencia y su cognición.

Finalmente, Bara (2011), realizó una Tesis Doctoral presentada en la Universidad Complutense de Madrid para optar al grado de Doctor en Educación, titulado: Estrategias Metacognitivas y de Aprendizaje: Estudio Empírico sobre el Efecto de la Aplicación de un Programa Metacognitivo, y el Dominio de las Estrategias de Aprendizaje en Estudiantes de quinto año de preparatoria y Universidad. Cuyo Objetivo fue: Comprobar el efecto que ejerce la aplicación de un Programa diseñado para el mejoramiento y el empleo de



estrategias metacognitivas en el aprendizaje de Estudiantes de quinto año de preparatoria y Universidad. Se sustenta epistemológicamente en las teorías de: Pensamiento Complejo de Moran (1990), Teoría General de los Sistemas Bertalanffy (1979), Metacognitiva de Kluwe (1982) y los Procesos del Pensamiento Monereo (1995).

La metodología hace referencia a una investigación cuasi experimental. La muestra estuvo compuesta por un total de 177 adolescentes, pertenecientes a dos centros públicos de Educación Secundaria de la Comunidad de Madrid. Para observar su efecto se seleccionaron tres tipos de variables que integran de alguna manera diversos aspectos relacionados con el estudio y el aprendizaje: la inteligencia general, la motivación hacia el estudio y las estrategias cognitivas y metacognitivas de aprendizaje. Para su medida se emplearon las pruebas de TIG-2 (tests de inteligencia general), SMAT (test de motivaciones en adolescentes) y ACRA (escalas de estrategias de aprendizaje).

Concluyó, que respecto a la inteligencia general la aplicación del programa produce efectos positivos. Esta variable considerada en mayor o menor medida estable registra una cierta mejora en el conjunto de los grupos experimentales. La inteligencia ha dejado de ser un rasgo estático, mostrando un cierto dinamismo, y en este último sentido el incidir en aspectos que atiendan a los procedimientos como contenido entendemos que pueden ayudar a su fortalecimiento o desarrollo.

Por consiguiente, este aspecto consolida al presente estudio, debido que a través de las estrategias metacognitivas se busca que el estudiante emplee adecuadamente las técnicas de estudio, para así mejorar paulatinamente el aprendizaje y su desarrollo cognitivo, logrando mejor concentración,



dedicación y responsabilidad en la realización de las tareas escolares y de estudio académico.

Bases Teóricas Conceptual

Seguidamente se definen los fundamentos teóricos que sustentan la investigación lo cual es imprescindible para indagar acerca del estudio

Estrategia: Una estrategia es un plan que especifica una serie de pasos o de conceptos, que tienen como fin la consecución de un determinado objetivo.

Estrategias didácticas

Acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados. Una estrategia didáctica es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida (Arias,1999). Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente. Implica:

- ✓ Una planificación del proceso de enseñanza aprendizaje.
- ✓ Una gama de decisiones que el o la docente debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Las estrategias didácticas incluyen Estrategias de Enseñanza referidas al Docente y Estrategias de aprendizaje referida al estudiante.

Clasificación de las estrategias de aprendizaje

Se presentan la clasificación propuesta por Beltrán J. y otros (1987)), (citado en Bernardo, J. 1997: 83-85):



1. Estrategias para la búsqueda de información

- Cómo encontrar donde está almacenada la información respecto a una materia (consultar libros u otro tipo de documentación, visitar museos, etc.).
- Cómo hacer preguntas (interrogatorios, entrevistas, cuestionarios.).
- Cómo usar una biblioteca.
- Cómo utilizar material de referencia.
- Cómo observar fenómenos.

2. Estrategias de asimilación y retención de la información

- Cómo escuchar para la comprensión.
- Cómo estudiar para la comprensión.
- Cómo recordar, cómo codificar y formar representaciones.
- Cómo leer con comprensión.
- Cómo registrar y controlar la comprensión (subrayado, toma de apuntes, síntesis, esquemas...).
- Cómo representar fenómenos (diagramas, mapas conceptuales, planos, periódicos murales...).
- Cómo utilizar técnicas de repaso y actualización.

3. Estrategias organizativas

- Cómo establecer prioridades.
- Cómo programar el tiempo.
- Cómo disponer los recursos.
- Cómo conseguir hacer a tiempo lo más importante.
- Cómo clasificar.
- Cómo ordenar hechos (elaboración de índices alfabéticos o numéricos, inventarios, colecciones, catálogos...).

4. Estrategias inventivas y creativas

- Cómo desarrollar una actitud inquisitiva.



- Cómo razonar inductivamente.
 - Cómo generar ideas, hipótesis, predicciones.
 - Cómo organizar nuevas perspectivas.
 - Cómo usar analogías.
 - Cómo evitar la fijeza funcional y otras formas de rigidez.
 - Cómo aprovechar sucesos interesantes y extraños.
5. Estrategias analíticas
- Cómo desarrollar una actitud crítica.
 - Cómo razonar deductivamente.
 - Cómo evaluar ideas e hipótesis.
 - Cómo analizar textos.
6. Estrategias en la toma de decisiones
- Cómo identificar alternativas.
 - Cómo hacer elecciones racionales.
7. Estrategias de comunicación
- Cómo expresar ideas oralmente y por escrito (presentación de trabajos e informes, saber argumentar y explicarse, saber dialogar, saber redactar...).
8. Estrategias sociales
- Cómo evitar conflictos interpersonales.
 - Cómo cooperar y obtener cooperación.
 - Cómo competir lealmente.
 - Cómo motivar a otros.
9. Estrategias metacognitivas
- Cómo evaluar la ejecución cognitiva propia.
 - Cómo seleccionar una estrategia adecuada para un problema determinado.
 - Cómo enfocar la atención a un problema.
 - Cómo decidir cuándo detener la actividad en un problema difícil.



- Cómo determinar si uno comprende lo que está leyendo o escuchando.
- Cómo transferir los principios o estrategias aprendidos de una situación a otra.
- Cómo determinar si las metas son consistentes con las capacidades.
- Conocer las demandas de la tarea.
- Conocer los medios para lograr las metas.
- Conocer las capacidades propias y cómo compensar las deficiencias.

Meta

Es un prefijo griego que denota, entre otras acepciones, las de traslación, cambio, posterioridad, transformación.

Metacognición

La definición que le dio Flavell (1976) a este término dice que se “refiere al conocimiento que uno tiene sobre los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionando con ellos...La metacognición se refiere, entre otras cosas a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetivos cognitivos sobre los que actúan, normalmente al servicio de una meta u objetivo concreto”. (Citado en Iriarte y otros, 2011: 66).

La metacognición se define sintéticamente como cognición sobre la cognición, es decir, conocimiento del propio conocimiento. Se refiere, especialmente, según Soto (2003:112) a la “toma de conciencia, el control del proceso y la autorregulación que dan lugar a la organización para enfrentar las necesidades y adaptarse al medio”.

Vinculado a este concepto, cabe destacar que la mayoría de las definiciones coinciden específicamente en: el conocimiento de una persona sobre la



naturaleza del aprendizaje, la efectividad de las estrategias que aplica, el conocimiento sobre sus fortalezas, debilidades, y supervisión de la naturaleza de sus progresos al realizar una tarea y por último, el control sobre el aprendizaje a través de la información y la toma de decisiones.

De acuerdo con Soto (2003), la metacognición está asociada a dos componentes: el primero, se encuentra relacionado con el conocimiento que tiene una persona sobre los propios procesos cognitivos (saber qué), es de naturaleza declarativa y suele ser un conocimiento relativamente estable.

El segundo componente se refiere a la regulación de los procesos cognitivos (saber cómo) y está asociado a las actividades de planificación, control y evaluación. Involucra el aspecto procedimental del conocimiento y permite encadenar de forma eficaz las acciones necesarias para alcanzar una meta.

Así mismo, se considera que el conocimiento metacognitivo se refiere tanto a las potencialidades como a las limitaciones cognitivas en los distintos dominios, así como también, a las diferentes estrategias o recursos que pueden requerir las distintas tareas de aprendizaje. En consecuencia, este tipo de conocimiento puede facilitar al estudiante una mejor comprensión, supervisión y valoración de los contenidos conceptuales y procedimentales del campo de estudio. Atendiendo a este concepto Klinger (2001: 85) define la metacognición, como “el conocimiento que el individuo tiene sobre los procesos de cognición y de estados tales como la memoria, la atención, el conocimiento, la conjetura y la ilusión”.

Por otra parte, es el grado de conciencia y conocimiento que el individuo tiene sobre cómo piensa, y cómo se desarrolla o resuelve una situación determinada.

De ahí, la importancia de la metacognición en el campo de la psicología cognitiva, porque es la manera como el individuo puede discernir y almacenar



la información, es lo que permite determinar sus habilidades cognitivas en la resolución de los problemas investigativos.

Según Burón (2006) la palabra metacognición, está compuesto de “meta” que significa “más allá” y la palabra cognición viene a connotar el “conocimiento”, lo que significa el conocimiento autorregulado sobre los procesos cognitivos que posee el individuo.

De igual manera, Domenech (2004:54), define la metacognición como “la capacidad de conocer el propio conocimiento, de pensar, reflexionar sobre cómo reaccionaremos o hemos reaccionado ante un problema o tarea”. Así mismo, dicho autor plantea que la introducción del término metacognición se atribuye a John Clavel en 1970, quien la definió de la siguiente manera: Significa el conocimiento de uno mismo concerniente a los propios procesos y productos cognitivos o a todo lo relacionado con ellos, por ejemplo. Las propiedades de información o datos relevantes para el aprendizaje.

Esta definición puede interpretarse como la reflexión interior del individuo sobre sus propias acciones: y, lo más importante, esa capacidad de reconocer sus fortalezas y debilidades. En otras palabras, la metacognición tiene que ver con esa capacidad crítica, analítica, reflexiva del cómo lo hace, por qué y los para qué de toda actividad que emprenda la persona, es llegar a detenerse a pensar sobre la calidad de sus propios procesos cognitivos en función de mejorar la participación ante cualquier contexto, en este caso esta acción cognoscitiva propia de la metacognición está referida específicamente la investigación.

Para Flavell (1996:62) la metacognición es definida como: el conocimiento de los propios procesos cognoscitivos, de los resultados de esos procesos y de cualquier aspecto que se relacione con ellos; es decir, el aprendizaje de las propiedades relevantes de la información.



En este sentido, esta definición da a entender que la metacognición es alusiva al grado de conocimiento que tiene el individuo sobre sus niveles de comprensión ante todo proceso de aprendizaje. Indicó asimismo, Batista (2007:62), que: la metacognición es la capacidad que tiene el individuo de autoobservarse y autorregular sus procesos de aprendizaje. Es una destreza de pensamiento de alto nivel que incluye la habilidad para la planificación, monitoreo y evaluación de los propios procesos cognitivos y las estrategias de aprendizaje utilizadas en el cumplimiento de una tarea.

Finalmente, Sanz (2010:111) define la metacognición como “la actividad mental centrada en el propio funcionamiento psicológico; es conciencia y regulación del mundo interior, en oposición a las actividades centradas en la información proporcionada por el mundo exterior”

Estrategias Metacognitivas

La educación debe desarrollar en el estudiante todas sus destrezas y habilidades cognitivas, para que este sea capaz de ajustar sus conocimientos desde sus potencialidades. Es así, que el docente dentro de su acción práctica, debe hacer uso de estrategias que posibiliten tal fin, una de las requeridas serían las metacognitivas, siendo estas, garantes de facilitar el aprendizaje de los escolares.

De esta manera, las estrategias metacognitivas ayudan a que los estudiantes aprendan a aprender desde sus propias habilidades, asumiendo sus potencialidades y necesidades pedagógicas. Al respecto Vera (2007:34), la define como “una forma de aprender que exige del alumno, no solo sus capacidades sino el conocimiento de sus limitaciones y de la dificultad de la tarea”.



Por lo tanto, las estrategias metacognitivas son procesos de autorregulación que constituyen actividades mentales, las cuales se realizan para la planificación y el establecimiento de metas y submetas, con el fin de guiar y comprobar su finalidad, ya sean estos de memoria, comprensión, aprendizaje, de resolución de problemas, de comunicación, entre otros Parada (2015)

Con esto, las actividades académicas tendrán sentido para los estudiantes, puesto que serán desarrolladas desde sus propios intereses, ejerciendo procesos cognitivos que le permitan comprender, procesar, resolver y utilizar los temas fomentados en el aula de clase, determinando así, un aprendizaje empírico y con un elevado componente de significancia pedagógica.

En este sentido, las estrategias metacognitivas permiten que el estudiante proyecte la clase a situaciones vivenciales e interpretativas del mismo, con la finalidad de comprender mejor lo enseñado, generando con esto, una utilidad práctica y experiencial del aprendizaje. Con respecto a lo anterior, Kluwe (1982:143), describe que “el pensamiento no es algo que simplemente suceda, como un reflejo, es causado por la persona que piensa, puede ser monitorizado y regulado deliberadamente, está bajo el control de la persona que piensa”.

Por tal razón, las estrategias metacognitivas pueden fomentar el pensamiento libre en los escolares, donde ellos puedan ser capaces de procesar, comprender y utilizar cualquier información desde la relación de temáticas con situaciones vivenciales, prolongadas por la propia experiencia. De esta forma, el escolar podrá controlar deliberadamente el pensamiento, lo que desee aprender y la forma de cómo lo aprenderá, dándole un uso práctico y de interés personal.



Modelo de Resolución de Problemas

A continuación, se darán a conocer las diferentes metodologías para la resolución de problemas matemáticos y los métodos de aprendizaje más adecuados que debe utilizar el estudiante tanto como el profesor para una mejor resolución de ellos:

- Modelo de Polya
- Modelo de Mayer
- Modelo de Mason-Burton-Stacey
- Modelo de Miguel de Guzmán
- Modelo de Pífarre, mandí y Sanuy, Jauna

Dentro de este marco de teorías de modelo para resolver problemas matemáticos, se hará énfasis en el modelo de Pífarre y otros, por ser el método aplicado por el autor en este trabajo de investigación.

Modelo de Polya

El modelo de Polya (1945) según (Iriarte y otros, 2011: 59), este consta de cuatro fases que se consideran fundamentales para cimentar algunos puntos del presente estudio. Esto debido a que la mayor parte, sino todos, los modelos de resolución de problemas se derivan a partir de este trabajo, estos están estructurados desde un fundamento común, las cuatro fases expuestas por este autor, a saber: Comprensión del problema Concepción de un plan Ejecución del plan Visión retrospectiva.

Estos cuatro pasos, que se conciben como una estructura metodológica, podrían aplicarse también a problemas incluso no matemáticos de la vida diaria.

Modelo de Mayer: Según Mayer (2002) Los problemas tienen los siguientes componentes:



a) Las metas, b) los datos, c) las restricciones y d) los métodos.

De acuerdo con este autor, las metas son los objetivos que se pretenden alcanzar en una situación determinada. Los datos son los elementos numéricos o la información verbal que necesita el estudiante para analizar y resolver la situación problema; los datos pueden estar explícitos o implícitos en el enunciado de un problema.

Las restricciones son los factores que limitan el camino para lograr solucionar la situación planteada. Los métodos se refieren a las operaciones o procedimientos que deben aplicarse para alcanzar la solución. Modelo

de Schoenfeld: Según A.H Schoenfeld (1992) sobre resolución de problemas. Donde plantea la importancia de entrenar a los estudiantes en la selección adecuada y uso de estrategias para resolver con eficacia los problemas planteados. Entre los aportes del citado autor se pueden mencionar las actividades de aprendizaje que utilizó y que pueden ser útiles para el trabajo de los docentes en el aula, de manera de ayudar a sus estudiantes en cuanto a:

(a) Resolver problemas nuevos... en la clase con la finalidad de mostrar a los estudiantes las decisiones tomadas durante el proceso de resolver problemas.

(b) Mostrar vídeos de otros estudiantes resolviendo problemas a las clases. Esto con la finalidad de discutir las destrezas y debilidades mostradas por los estudiantes en el proceso de resolver problemas;

(c) Actuar como moderador mientras los estudiantes discuten problemas en la clase.

(d) Dividir la clase en pequeños grupos los cuales discuten problemas matemáticos. El papel del coordinador es elaborar preguntas que ayuden a los estudiantes a reflexionar en lo que están haciendo.



En última instancia, A.H Schoenfeld (1992) propone la importancia de relacionar las actividades de aprendizaje que se llevan a cabo en el aula con las actividades que desarrollan los matemáticos, pues esta es la única manera que los estudiantes le encuentren razón de ser a la Matemáticas.

Modelo de Mason, Burton y Stacey:

De acuerdo con Mason, Burton y Stacey (1989), por su parte, analizan los comportamientos de los resolutores REALES, con sus altibajos, retrocesos, inspiraciones, reacciones, sensaciones y emociones, dando un enfoque positivo de los atascos y errores.

En la fase de comprensión y abordaje del problema,

- Se debiera comenzar por el estudio cualitativo de la situación, no por la búsqueda inmediata de fórmulas.

- Burton, Mason y Stacey (1989), proponen plantearse: ¿Qué sé? ¿Qué quiero? ¿Qué puedo usar?

- Habrá que organizar la información y hacer representaciones gráficas.

- Plantear el problema de otra manera supone una mayor comprensión del enunciado.

- Es el momento de considerar cuál es el interés de la situación planteada, esclareciendo el propósito de nuestro trabajo para que éste sea realmente un proyecto personal.

- . En la fase de búsqueda de estrategias, se evitará el puro ensayo y error.

- Proponen: Determinar la relación entre datos e incógnita. Si no se encuentra tal relación, considerar un problema auxiliar.

- La riqueza de posibilidades dependerá de nuestra experiencia en el uso de estrategias (más adelante se relacionan).

- En la fase de actuación según el plan adoptado,



- Cada operación debiera ir acompañada de una explicación de lo que se hace y para qué se hace. Ello ayuda: a comprender del problema, a repasar el camino de principio a fin y a la valoración externa.

La fase de revisión es decisiva para que se produzca un aprendizaje duradero.

Guzmán propone una doble reflexión

* Reflexión sobre el problema

- se empieza por la necesaria comprobación de la solución (corrección de los cálculos y de los razonamientos, consecuencias de la solución, unicidad y adecuación al problema).

- luego, reflexión sobre el proceso seguido (ideas y momentos clave, influencia de cada condición, depuración del proceso: ¿puede expresarse más claro?, ¿puede hacerse de otra manera?).

Modelo de Pifarre, Manoli y Sanuy, Jaime

Según Pifarre, Manoli y Sanuy, Jaime (2001) Una Perspectiva Metacognitiva: Para estos autores, Las cinco estrategias generales utilizadas para resolver problemas son:

1. Entender y analizar el problema
2. Planificar un plan de resolución
3. Organizar los datos y el plan de resolución en un cuadro de doble entrada
4. Resolver el problema
5. Evaluar el proceso de resolución del problema y el resultado obtenido.

Estas estrategias se presentan en un material didáctico al que le denominan "*hojas para pensar el problema*" Pifarré (1998), en la cual aparecen las fases del modelo cada una con diferentes orientaciones hacia el proceso a seguir, el



modelo de Pifarré, incorpora a su vez las estrategias metacognitivas las cuales son utilizadas en cada una de las fases anteriores.

La hoja para pensar el problema, se estructura como una guía para el estudiante que le sirve de apoyo en el momento en que se enfrenta a una situación problema, como ejemplo, la hoja adaptada por el autor de este trabajo e investigación se muestran a continuación:

Hoja para pensar el Problema (Pifarre, 1998:107-108)

(Adaptado por el Prof. Josué López)

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial

Hoja para pensar el Problema (Pifarre, 1998:107-108)

(Adaptado por el Prof. Josué López)



1. Lee el enunciado del problema. Subraya los datos más relevantes: ¿Qué te pide el problema? ¿Qué datos del enunciado son los más importantes?
2. ¿Qué te pide el problema? ¿Qué tienes que encontrar? ¿Dónde tienes que llegar?
3. ¿Qué datos ya conoces? Anótalos brevemente.
4. Anota los datos que tienes que encontrar para solucionar el problema



Organiza los datos del problema en la siguiente tabla.

- Primero, piensa qué etiquetas pondrás en cada fila y/o columna,
- Segundo, piensa y escribe como organizarás todos los datos en la tabla, tanto los que conoces como los que tienes que encontrar.
- Tercero, piensa y escribe las principales órdenes (fórmulas) que darás al ordenador para que realice los cálculos necesarios y solucionar el problema.



¿Has conseguido encontrar la solución del problema?

¿Por qué? Justifica tu respuesta explicando los indicadores en que te basas para saber si has conseguido hallar la solución al problema.

Haz un gráfico con los principales datos del problema (datos del enunciado y datos que tú has calculado). ¿Cómo puedes explicar la evolución que siguen los datos en el gráfico?



¿Has encontrado algún error en la representación de los datos?

¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera?

¿Cómo?

Reposa los cálculos que has realizado. ¿Has encontrado algún error?

¿De qué tipo de error se trata?

¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?

Como se observa cada fase tiene una serie de preguntas que conllevan al estudiante a que tome conciencia del proceso que está utilizando al enfrentar



un problema matemático. Para esta investigación se tomará como referente este modelo.

En los anteriores modelos sobre resolución de problemas, se tienen en cuenta ya sea de manera implícita o explícita el conocimiento y los procesos metacognitivos, por ello es importante considerar cómo se ha entendido la metacognición, retomando algunos aspectos que en este concepto se han definido.

En cuanto a Nivel de Logro, Salcido J,(2018), nos ofrece en su sitio web la siguiente clasificación

a) Nivel de Logro Excale:

Nivel de Logro Avanzado: Indica un dominio de conocimientos, habilidades y destrezas escolares, que reflejan el aprovechamiento máximo de lo previsto en el currículo.

Nivel de Logro Medio: Indica un dominio sustancial de conocimientos, habilidades y destrezas escolares, que pone de manifiesto un buen aprovechamiento de lo previsto en el currículo.

Nivel de Logro Básico: Indica un dominio imprescindible de conocimientos, habilidades y destrezas escolares necesarios para seguir progresando satisfactoriamente en la asignatura.

Nivel de Logro: Por debajo del Básico: Indica carencias importantes en el dominio curricular de los conocimientos, habilidades y destrezas escolares, que expresan una limitación para poder seguir progresando satisfactoriamente en la asignatura.

b) Nivel de Logro Enlace:

Nivel de Logro Excelente: Posee un alto nivel de dominio de los conocimientos y habilidades de la asignatura evaluada.



Nivel de Logro Bueno: Muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada.

Nivel de Logro Elemental: Requiere fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.

Nivel de Logro Insuficiente: Necesita adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.

Límites y Continuidad

Límites: Tal vez has estado en un estacionamiento en el que debe “aproximarse” al carro de enfrente, pero no quiere golpearlo ni tocarlo. Esta noción de estar cada vez más cerca de algo, pero sin tocarlo, es muy importante en matemáticas y está involucrada en el concepto de *límite*, en el que descansa el fundamento del cálculo. Básicamente haremos que una variable “se aproxime” a un valor particular y examinaremos el efecto que tiene sobre los Valores de la función.

Por ejemplo, el límite de la función $f(x) = x^2$ en el punto $x_0 = 2$.

x	f(x)
1,9	3,61
1,99	3,9601
1,999	3,996001
...	...
↓	↓
2	4
x	f(x)
2,1	4,41
2,01	4,0401
2,001	4,004001
...	...
↓	↓
2	4

Tanto si nos acercamos a 2 por la izquierda (valores menores que 2) o por la derecha (valores mayores que 2) las imágenes se acercan a 4.

acercamos a 2 por menores que 2) o mayores que 2) las



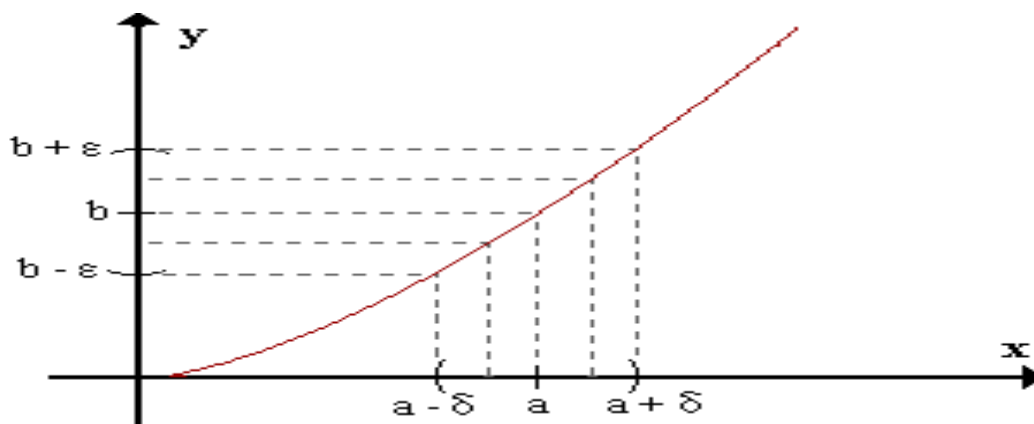
Se dice que el límite cuando x tiende a 2 de la función $f(x) = x^2$ es 4

Se escribe $\lim_{x \rightarrow 2} x^2 = 4$

Idea intuitiva de límite Decimos que el número b , es el límite de $f(x)$ cuando x tiende a a siempre que podamos hacer que el número $f(x)$ esté tan cercano a b como se desee, simplemente eligiendo x lo suficientemente cercano, aunque no igual, al número a . Edwards y Penney (2008:65). Como lo muestra el siguiente gráfico:

Definición de Limite

Suponga que $f(x)$ está definida en un intervalo abierto que contiene el punto a (excepto posiblemente no en a mismo). Así, decimos que el número L es el



límite de $f(x)$ cuando x tiende a a , considerando que se satisface el siguiente criterio: dado cualquier $\epsilon > 0$ exista un número correspondiente $\delta > 0$, y se puede escribir. Edwards y Penney (2008:85).

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \Leftrightarrow \forall \epsilon > 0 \exists \delta(\epsilon) > 0 / 0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \epsilon$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \Leftrightarrow \forall \epsilon > 0 \exists \delta(\epsilon) > 0 / 0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \epsilon$$

Leyes de los límites



Para determinar límites no siempre hace falta calcular los valores de la función o esbozar una gráfica, De manera alternativa, esos cálculos se realizan en forma más sencilla y natural con la ayuda de las leyes de los límites que se darán a continuación. Estas leyes son en realidad teoremas. Edwards y Penney (2008:68-71).

1. Si $f(x) = c$ es una función constante, entonces $\lim f(x)$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} c = c$$

2. $\lim_{x \rightarrow a} x^n = a^n$, para cualquier entero positivo n .

3. Si, $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ y $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$. Existen, entonces:

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$$

Esto es, el límite de una suma o diferencia es la suma o diferencia, respectivamente, de los límites.

4. $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$. Esto es, el límite de un producto.

5. $\lim_{x \rightarrow a} [c f(x)] = c \lim_{x \rightarrow a} f(x)$, donde c es una constante. Esto es, el límite de una constante por una función es la constante por el límite de la función.

6. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}$, si $\lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0$. Esto es, el límite de un cociente es el

cociente de los límites, siempre que el denominador no tenga un límite de 0.

Límites Indeterminados de Funciones

En algunas ocasiones los teoremas tratados anteriormente para el cálculo de límites no son aplicables ya que al evaluar el límite se puede presentar, algunas veces, formas extrañas que no presentan ni dicen nada. Estas formas extrañas reciben el nombre de formas indeterminadas. Leithold (1998:45-70)



Por ejemplo, si consideramos a $f(x)$ definida por: $f(x) = \frac{x^2-1}{x-1}$ y deseamos averiguar su límite, es decir: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1}$, nos encontramos con que el límite del denominador es cero, y en consecuencia, no es aplicable el teorema sobre límite de un cociente para encontrar el valor del límite (que existe y es 2). Se dice entonces que estamos ante una indeterminación de la forma $0/0$. Otras indeterminaciones que se pueden encontrar son:

$$\infty - \infty, 0 \cdot \infty, \frac{\infty}{\infty}, \frac{0}{0}, 1^\infty, \infty^0, 0^0.$$

$$\infty - \infty, 0 \cdot \infty, \frac{\infty}{\infty}, \frac{0}{0}, 1^\infty, \infty^0, 0^0.$$

En algunos casos las indeterminaciones señaladas anteriormente, pueden hacerse desaparecer a través de algunas manipulaciones algebraicas de la función (factorizando, empleando conjugada, sacando factores comunes, entre otros).

En límites de la forma $0/0$ para levantar o suprimir la indeterminación, se recomienda utilizar la conjugada o factorizar tanto al numerador como al denominados de la expresión.

EJEMPLO

Calcular $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-1}{x^3-8}$, Solución:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-1}{x^3-8} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2)}{(x-2)(x^2+2x+4)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+2)}{(x^2+2x+4)} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$



En los límites de la forma $\infty-\infty$: para levantar o suprimir este tipo de indeterminación se sugiere dividir tanto el numerador como el denominador de la expresión por la mayor potencia de la variable.

EJEMPLO:

Calcular $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{x+1} = \frac{\infty}{\infty}$ (indeterminación), Solución:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{x+1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{x}{x}}{\frac{x+1}{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{1+0} = 1$$

En los límites de la forma $(\infty - \infty)$ se puede suprimir o eliminar la indeterminación utilizando cualquier artificio matemático válido para transformar dicha indeterminación a las formas antes mencionadas y luego aplicar según sea el caso, su criterio respectivo.

EJEMPLO

Calcular $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+2x} - x)$, Solución

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+2x} - x = \infty - \infty$$

Resolviendo previamente, la expresión aplicando conjugada:

$$\frac{(\sqrt{x^2+2x}-x)(\sqrt{x^2+2x}+x)}{(\sqrt{x^2+2x}+x)} = \frac{(\sqrt{(x^2+2x)^2-x^2})}{\sqrt{x^2+2x}+x} = \frac{x^2+2x-x^2}{\sqrt{x^2+2x}+x} = \frac{2x}{\sqrt{x^2+2x}+x}$$

$$\text{Por tanto: } \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+2x} - x = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{\sqrt{x^2+2x}+x} = \frac{\infty}{\infty}$$

Eliminando la indeterminación:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{2x}{x}}{\frac{\sqrt{x^2+2x}+x}{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{\frac{\sqrt{x^2+2x}+x}{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{\sqrt{x^2+\frac{2}{x}}+1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{\sqrt{1+\frac{2}{x}}+1} = \frac{2}{2} = 1$$

$$\text{Pues } \frac{2}{\infty} = 0$$



Aplicación de los Límites

De todo esto se desprende que el límite es una magnitud fija a la que magnitud variable puede aproximarse tanto como se quiera sin necesariamente alcanzarla.

Dentro de esta perspectiva en la vida cotidiana no aplicamos conscientemente los conocimientos de límites, por ejemplo, cuando vamos al parque a dar una vuelta, asistimos al supermercado a comprar unas naranjas o jugamos un partido de futbol; sin embargo cuando nos ponemos a pensar un poco e intentamos definir cada una de las variables que intervienen nos damos cuenta de su utilidad para intentar predecir los eventos que pueden ocurrir.

Para ilustrar esto, en futbol, para el equipo contrario, un tiro de media distancia de un futbolista del otro equipo, cuyo movimiento realizado por el balón en su trayectoria natural es semejante a una parábola, lo ideal es que el balón cruce la barrera e intente llegar a un punto del arco donde el portero no tiene alcance, el portero tiene que anticipar el tiro y el punto donde debe de atajarlo para parar el gol del tirador. Si el portero fuese un físico, sabría que posible trayectoria llevaría la pelota resolviendo una simple ecuación, y en base a los límites determinar el punto en que la pelota es atajable.

Por lo tanto, la teoría de los límites es de gran utilidad para predecir un cambio en algún sistema, sea de diversa índole, financiero, industrial, entre otros, siempre se pueda representar el sistema mediante ecuaciones matemáticas, y de esta manera poder predecir eventos indeseables en dichos sistemas.

El Ingeniero en Instrumentación y Control debe ser capaz de monitorear las variables y controlarla, para asegurar que el sistema o planta se mantenga en niveles deseados, entre las variables que mide están, Ph, turbidez y Oxígeno disuelto en el Agua, es un parámetro esencial para la respiración y supervivencia de los peces.



En ese sentido se presentará la solución a través de la teoría de límites de un problema en el cual se pretende abordar la predicción del cambio de Oxígeno disuelto en un estanque

EJEMPLO: Suponer que $f(t)$ mide el nivel de oxígeno de un estanque donde $f(t)$ es el nivel normal y el tiempo t se mide en semanas. Cuando $t = 0$, el desecho orgánico se vacía en el recipiente, así como también la pérdida de material por oxidación. El nivel de oxígeno en el recipiente es:

$f(t) = \frac{t^2 - t + 1}{t^2 + 1}$. ¿Qué porcentaje del nivel normal de oxígeno existe en el recipiente después de 1 semana? ¿Después de 2 semanas? ¿Después de 10 semanas? ¿Cuál es el límite de t que se aprovecha infinitamente?

Solución: Cuando $t = 1, 2, \dots, 10$, los niveles de oxígeno son:

$$f(1) = \frac{1^2 - 1 + 1}{1^2 + 1} = \frac{1}{2}, 50\% \text{ a la primera semana.}$$

$$f(2) = \frac{2^2 - 2 + 1}{2^2 + 1} = \frac{3}{5}, 60\% \text{ a la segunda semana.}$$

$$f(10) = \frac{10^2 - 10 - 1}{10^2 + 1} = \frac{91}{100}, 90.1\% \text{ a la decima semana}$$

$\lim_{t \rightarrow \infty} f(t) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{t^2 - t + 1}{t^2 + 1} = 1, 100\%$. El nivel de oxígeno en el estanque, tiende al nivel normal, cuando t tiende a infinito. Larson (2002:197).

Sistemas de Variables

A continuación, se muestran las variables objeto de estudio, la cual permitirá dar respuesta a lo planteado por el investigador, dichas variables son:

Variable Independiente: Estrategias Didácticas Con Enfoque Metacognitivo.

Conceptualmente: Enfatizan la autoconciencia del conocimiento cognitivo, el uso de estrategias o procesos cognitivos durante la solución del problema y el control de estrategias para la regulación y el monitoreo, estando a menudo



asociadas con la conciencia, la evaluación y la regulación de los procesos. Tárraga (2008).

Operacionalmente: Estructura del programa de intervención.

Variable Dependiente: Resolución de Problemas relacionados con Límites Matemáticos.

Conceptualmente: Se relaciona, con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de la matemática, traducir la realidad a una estructura matemática, desarrollar y aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida. Verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema. ICFES (2007).

Operacionalmente: Se determinará considerando los resultados asociados a los avances alcanzados por los estudiantes en la resolución de problemas en límites, desde los procesos de metacognitivos. Diferencias entre medias del pretest y el posttest de conocimientos matemáticos (TCM).



Cuadro 2. Operacionalización de Variables

Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
Diagnosticar el Nivel de Logro en Límites matemáticos que poseen los estudiantes del grupo control y grupo experimental.	Resolución de Problemas Relacionados con límites.	Nivel de Logro	1. Identifica el tipo de función del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			2. Reconoce si a la función se le puede aplicar límites tabulados.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			3. Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			4. Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y respuesta	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			5. Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			6. Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
Aplicar el programa de intervención asumiendo estrategias didácticas con enfoque	Estrategias didácticas con enfoque meta cognitivo	Intervención con Estrategia didácticas con enfoque meta cognitivo	1. Identifica el tipo de función del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			2. Reconoce si a la función se le puede aplicar límites Tabulados.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			3. Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.	1, 2, 3, 4, 5, 6.



<p>metacognitivo basado en el método de Resolución de problema de Pifarre.</p>			4. Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			5. Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			6. Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
<p>Identificar el nivel de Logro adquirido por los estudiantes sometidos a las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingeniería en el programa nacional de formación en ingeniería en</p>	<p>Resolución de Problemas Relacionados con límites</p>	<p>Nivel de Logro</p>	1. Identifica el tipo de función del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			2. Reconoce si a la función se le puede aplicar límites Tabulados.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			3. Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			4. Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			5. Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			6. Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.	1, 2, 3, 4, 5, 6.



instrumentación y control				
Identificar el nivel de Logro adquirido por los estudiantes sometidos al método tradicional de aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas para ingeniería en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control	Resolución de Problemas Relacionados con límites	Nivel de Logro	1. Identifica el tipo de función del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			2. Reconoce si a la función se le puede aplicar límites Tabulados.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			3. Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			4. Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y respuesta	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			5. Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			6. Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
Comparar los niveles de Logro para la solución de problemas de Matemática adquirido por los	Se determinará con la aplicación de la prueba t de student, comparación de medias, para muestras independientes al 95%			



estudiantes de diferentes grupos, sujetos unos al enfoque tradicional y otros a estrategias didácticas con enfoque metacognitivo.	
---	--

Fuente: López (2018)



CAPÍTULO III

Marco metodológico

En este capítulo, se presenta el modelo epistémico al cual pertenece la investigación, el tipo y diseño de la investigación, la unidad de estudio, población y muestra a utilizar, así como los instrumentos, técnicas para recolecta información, validez, confiabilidad de igual forma los procedimientos generales que permitieron dar respuesta a los objetivos planteados, describiendo los métodos y técnicas para la realización de la investigación. Según Balestrini (2002:91), la metodología "constituye la médula del plan, se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis.

Ahora bien, todas esas técnicas se formularon sobre estructuras sistemática, con el fin de analizar la información recopilada de manera que permitió interpretar los resultados y confrontarlos con los señalados por los antecedentes, de tal forma que dejó en evidencia una serie de conclusiones que permitieron proponer ciertas recomendaciones con miras a lograr el propósito del estudio señalado, en cuanto a la efecto de la Aplicación de Estrategia didáctica con enfoque metacognitivo en la Resolución de Problemas de límites matemáticos, de los estudiantes cursantes de la Unidad Curricular Matemática para ingeniería en Prosecución del Programa Nacional de Formación Instrumentación y Control, en el Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas



Enfoque Epistemológico

El modelo epistémico en el cual basa esta investigación es el realismo como modelo originario, El realismo epistemológico afirma que es posible conocer el mundo tal como este es en sí mismo. Es decir, nuestro conocimiento alcanza las cosas en sí, las describe y explica en su propia naturaleza.

La presente investigación está enmarcada en el modelo positivismo como modelo derivado del realismo, según Padrón (1998), los sucesos del mundo tanto materiales como humano, por más disímiles o inconexos que parezcan, obedecen a ciertos patrones cuya regularidad puede ser establecida gracias a la observación de sus repeticiones. Afirma, que los sentidos, y sus prolongaciones, los instrumentos de observación y medición, representan los mecanismos para la producción y validación del conocimiento.

Para el Positivismo (OQuist, 1989 señala Hurtado de Barrera (2005), que para el Positivismo la investigación comienza con la formulación de un problema y la postulación de una hipótesis, la cual puede tener varios orígenes. La verificación de la hipótesis tiene lugar cuando se contrastan las deducciones con la realidad. Los marcos teóricos hasta cierto punto interpretan la realidad, por lo tanto, en este enfoque puede haber varios marcos teóricos para explicar una misma realidad.

Tipo de investigación

En relación con el propósito de la investigación, se clasifica descriptivo, Este tipo de investigación según Méndez (2009:230), la forma de conducta, actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos describe y comprueba la asociación entre variables de investigación. Partiendo de este punto de vista y considerando que en la presente investigación, se busca describir el nivel de logro sobre límites y sus aplicaciones, alcanzados



por los estudiantes cursantes de la Unidad Curricular Matemática para Ingeniería, con la aplicación de Estrategia didáctica bajo enfoque metacognitivo.

Según Chávez (2008), la investigación descriptiva se ocupa de la descripción de fenómenos sociales o clínicos en una circunstancia temporal y geográfica determinada. Desde el punto de vista cognoscitivo, su finalidad es describir y desde el punto de vista estadístico su propósito es estimar parámetros.

Asimismo, como se desea determinar la relación de causa efecto, es decir, determinar la efectividad de Estrategia didáctica bajo enfoque metacognitivo en el Aprendizaje de las aplicaciones de límite, de los estudiantes cursantes de la Unidad Curricular Matemática para Ingeniería, en Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas. Ubicando el estudio como explicativo de acuerdo con Méndez (2001). Por lo antes expuesto, esta investigación se enmarcó dentro del tipo descriptivo explicativo.

Diseño de la investigación

Para Hernández y otros (2006), una vez definido el tipo de investigación y los lineamientos para el estudio, se procede a seleccionar o desarrollar un diseño de investigación y aplicarlo al contexto particular del estudio. Al respecto, definen como el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación.

En este sentido, el diseño de la investigación es de tipo cuasiexperimental, siguiendo a Hernández, Fernández y Baptista (2001). Este tipo de diseño manipulan las variables deliberadamente al menos, una variable independiente, que en este caso en particular la constituye la aplicación de Estrategia didáctica bajo enfoque metacognitivo para observar su efecto en



relación con una o varias variables dependientes, que viene hacer la Resolución de Problemas relacionados con Límites matemáticos.

El término cuasi significa casi por lo que un diseño cuasi experimental casi alcanza el nivel experimental, el criterio que le falta para llegar a este nivel, señala Cook (1993) en Ballueta y Vergara (2002:9), es que usualmente se llevan a cabo fuera de aleatorio y no existen ningún tipo de aleatorización. Se toman grupos que ya están integrados por lo que las unidades de análisis no se asignan al azar ni por pareamiento aleatorio.

Por tanto, se tomarán dos grupos, al grupo experimental se le intervendrá con la estrategia didáctica con enfoque metacognitivo, a los dos se les aplicará pretest y postest. Se tomarán a su vez un grupo control, el cual no serán intervenido con la estrategia. Se aplicará el Pre-Test y Pos-Test previamente validados, lo cual los hace legítimo a tal diseño, siendo adecuada la aplicación de la prueba t de student, para el análisis y verificación de los resultados. El objetivo es evaluar las conductas antes y después de la intervención para luego hacer sus respectivas comparaciones estadísticas.

Población de estudio

Según Chávez (2007), la población es el universo de estudio de la investigación, sobre el cual se pretende generalizar los resultados, constituida por características o estratos que le permiten distinguir los sujetos, unos de otros. En esta investigación la población se definió como finita que según, Chávez (2001:162), está constituida por menos de 100.000 unidades, que para efectos de esta investigación fueron, 2 secciones de 40 estudiantes cada una, para un total de 40, los estudiantes correspondientes al Programa Nacional De Formación Instrumentación y Control en Prosecución, inscritos en Unidad



Curricular Matemática para ingeniería, en el Instituto Universitario e Tecnología de Cabimas.

Muestra

Por consiguiente, Behar, D. (2008) deduce que la muestra es: “un subgrupo de la población. Se puede decir, que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus necesidades al que llamamos población”. Desde este punto de vista, se comprende que para una selección correcta de la muestra se debe seleccionar una población que al determinar el subconjunto (muestra) de ese conjunto (población), la obtención de los resultados se encamine a resultados lo más cercano a la realidad con la finalidad de proporcionar soluciones acertadas y focalizadas en lo que realmente se estudia.

En este estudio en particular de la población se obtuvo el tamaño de la muestra según Sierra (1979, p.178), por la siguiente formula:

$$n = \frac{4.N.P.q}{E^2(N-1) + 4.P.q}$$

donde:

n: es el tamaño muestral que se calculará

4: es un constante

P y q: son las probabilidades de éxito y de fracaso que tienen un valor del 50%, por lo que P y q = 50

N: el tamaño de la población

E²: es el error seleccionado por el investigador.

Para esta investigación el tamaño muestral se calculó con la anterior formula y con un margen de error de 4% de la siguiente manera:



$$n = \frac{4 \cdot 40 \cdot 50 \cdot 50}{16(40-1) + 4 \cdot 50 \cdot 50} = \frac{400000}{10624} = 37,65 = 38 \text{ sujetos}$$

Por lo tanto, la muestra se integró con 19 estudiantes del Grupo Control más 19 estudiantes del Grupo Experimental.

Proceso para recolectar la información

Para la recolección de la información, en esta investigación se consideraron el diseño y aplicación de los instrumentos que, según Hernández, Fernández y Baptista (2006) indica que, “Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente a los conceptos o variables que el investigador tiene en su mente”.

De igual manera Sierra (1997) expresa que, "La Técnica de recolección de datos es la etapa del proceso de investigación que se aplica de forma inmediata una vez que se define el tipo de investigación".

En tal sentido, para recolectar la información sobre las variables seleccionadas en este estudio, se aplicó dos pruebas una correspondiente al Pre- test, con la cual se determinará el nivel de logro sobre los contenidos relacionados con límites matemáticos en el “Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas”, y al final una segunda prueba para determinar el nivel de logro de los conceptos y análisis acerca de límites matemáticos, alcanzados por los estudiantes sometidos a la estrategia didáctica con enfoque metacognitivo.

Durante la aplicación de la estrategia se aplicó un registro en el cual se tomaron las anotaciones necesarias sobre las actividades desarrolladas durante la aplicación de la estrategia por parte de los estudiantes, es decir, se consideraron los aspectos relacionados con los avances que los estudiantes presentarán, en función del manejo de los contenidos relacionados con la aplicación de los límites (Registro de la actuación de los alumnos durante la



aplicación de la Estrategia), dichos instrumento fueron estructurados de la siguiente manera:

Descripción de los instrumentos

Prueba del Pre-Test: En esta prueba, se presentó algunos ejercicios de Límite Matemáticos con la finalidad de verificar el nivel de logro que tienen los estudiantes en relación con el tema. Esto es con el propósito de determinar la homogenización del grupo experimental y Control. (Esta prueba fue elaborada con base a contenidos correspondientes al Cálculo diferencial y matemática básica como pre requisito para cursar Matemática para ingeniería). (Ver Anexo B).

Prueba del Post-Test

En esta prueba igualmente se presentó algunos ejercicios las cuales deben alcanzar los estudiantes de acuerdo al nivel de logro. Los ejercicios fueron estructurados en concordancia con los indicadores donde se medirán los conocimientos al realizar operaciones con límites matemáticos, de igual manera se le plantea un ejercicio a la aplicación de limite matemáticos. Esta prueba fue elaborada con base en los contenidos correspondientes a las aplicaciones de límites matemáticos. (Ver Anexo C)

Validez de los instrumentos

Considerando que toda investigación se basa en la medición del comportamiento de un fenómeno determinado, todo instrumento de recolección de datos elaborado para tal fin debe cumplir con los requisitos fundamentales antes de su aplicación, como lo es la validez. Según Hernández



y otros (2006:277), puede definirse como “el grado en que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir”.

En lo que respecta a esta investigación, para la validez se tomaron juicios emitidos por cinco expertos en el área con grado de Maestría y Doctorado. Los mismos evaluaron los instrumentos a utilizar con el fin de verificar la consistencia interna de los mismos, con respecto al propósito de cada ítem y su correspondencia con el objetivo, pidiéndoles además formular todo tipo de observaciones, especialmente lo relacionado con la claridad, precisión y objetividad de los ítems.

Confiabilidad de los Instrumentos

En lo que se refiere a la confiabilidad, de los instrumentos de medición Hernández, Fernández y Baptista (2001: 242) señalan que ésta “se refiere al grado en que su acción repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados”.

En ese sentido, para determinar la confiabilidad de los instrumentos, se aplicará una prueba piloto, a 22 alumnos de la misma población, de igual manera se utilizó la técnica estadística coeficiente de Alpha Cronbach, con apoyo del paquete estadístico SPSS 15.0, se obtuvo un $\alpha = 0.930$. Logrando una confiabilidad alta. (Ver Anexo J).

Método Estadístico y Procesamiento de la Información

En esta investigación se utilizó la prueba de diferencia entre medias poblacionales independientes, aplicando la prueba T – student para un nivel de significancia del 95%, es decir, $\alpha = 0,05$. Verificando los criterios de Normalidad y homogeneidad de los grupos. Es importante destacar que al no



cumplirse los criterios para aplicar la Prueba T-students, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, y de esta manera determinar si ambos grupos experimental y control presentan diferencias estadísticamente significativas.

Para Procesar la Información, se utilizó la Tabla de Tabulación (Ver anexo D), que a continuación se muestra:

VARIABLE		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																																		
INDICADORES		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	TOTAL				
SUJETO	ITEM	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				
9																																				
10																																				
11																																				
12																																				
13																																				
14																																				
15																																				
16																																				
17																																				
18																																				
19																																				
	Σx																																			

Fuente: López 2018.

Dicha Tabla de Tabulación es un cuadro de doble entrada, que contiene los datos relativo a la variable dependiente, indicadores, ítems y número de sujeto, en ella se llevó un registro de las repuestas emitidas por cada uno de los estudiantes de los diferentes grupos ya citados, resultados de la Prueba Pretest y Prueba Postest. A continuación de identifica los ítems e indicadores:
Indicadores:

- 1: Identifica el tipo de función del problema.
- 2: Reconoce si a la función se le puede aplicar límites tabulados.
- 3: Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.



- 4: Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta.
- 5: Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema
- 6: Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.

ITEMS:

- 1: Ejercicio # 01.
- 2: Ejercicio # 02.
- 3: Ejercicio # 03.
- .4: Ejercicio # 04.
- 5: Ejercicio # 05.
- 6: Ejercicio # 06.

Al completar la información de los resultados de Pretest y Postest del grupo experimental y control en la tabla de tabulación, se ejecutó el siguiente proceso:

- 1) La Tabla de Tabulación consta de 36 ítems aplicada a 19 estudiantes, cada ítem con repuesta correcta se calificó con 1 punto y 0 punto para la repuesta incorrecta.
- 1) Se sumó las puntuaciones obtenidas por cada sujeto en forma de hilera u horizontal en los 36 ítems, y de esta manera establecer el puntaje obtenido por cada estudiantes de los grupos: experimental y control.
- 2) Se sumó los puntajes obtenidos por cada ítem en columna o en forma vertical por la totalidad de los sujetos para obtener la calificación grupal por cada indicador.
- 3) Al obtener las puntuaciones Σx , como lo indica la tabla anterior para cada ítem, se divide entre el número total de estudiantes para determinar la media aritmética:



$$X = \frac{\sum x}{n}$$

4) Para Indicar el Nivel de Logro Para cada uno de los grupos se aplicó la escala conforme al reglamento de la Calificación del desempeño Estudiantil en los Programas Nacionales de Formación publicada por el Ministerio del Poder Popular Para la Educación Universitaria (2012: 5), realizando las respectivas equivalencias del puntaje obtenido en la tabla de Tabulación por estudiantes, por ejemplo, un estudiante que obtiene 36 puntos en la Tabla de Tabulación, equivale en cuanto al Nivel de Logro en el Tema de Límites Matemáticos, el 100%, y esto se traduce en una Calificación de 20 puntos. A continuación, se muestra el siguiente cuadro:

Cuadro # 03. Baremo

Puntaje Obtenido de la Tabla de Tabulación pts	Nivel de Logro	Calificación pts
2	1% - 5%	1
4	6% - 10%	2
5	11% - 15 %	3
7	16 % - 20 %	4
9	21% - 25 %	5
11	26% - 30%	6
13	31% - 35%	7
14	36% - 40%	8
16	41% - 45%	9
18	46% -50%	10
20	51%-55%	11
22	56%-60%	12
23	61%-65%	13
25	66%-70%	14
27	71%-75%	15
29	76%-80%	16
31	81%-85%	17
32	86%-90%	18
34	91%-95%	19
36	96%-100%	20

Se anexa en la presente investigación lo resultados de los estudiantes de ambos grupos (Ver Anexos F,G,H,I)



Con respecto a la prueba de hipótesis se consideraron las siguientes: general, (H₀) y (H₁).

Sistema de Hipótesis

Hipótesis General: La implementación de un programa basado en estrategias didácticas con enfoque metacognitivo influye en el desarrollo de la resolución de problemas de límites matemáticos en los estudiantes de Matemática para Ingeniería

Hipótesis Nula (H₀): No existen diferencias significativas, en el aprendizaje de las aplicaciones de los límites matemáticos obtenido por los participantes a los que se les aplique la estrategia didáctica con enfoque metacognitivo como estrategia de aprendizaje y los participantes sometidos al método tradicional de aprendizaje.

Hipótesis alternativa (H₁): Existen diferencias significativas, en el aprendizaje de las aplicaciones de los límites matemáticos obtenido por los participantes a los que se les aplique la estrategia didáctica con enfoque metacognitivo como estrategia de aprendizaje y los participantes sometidos al método tradicional de aprendizaje.



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados arrojados de la aplicación de los instrumentos, los cuales permitieron dar respuesta a los objetivos propuestos en la investigación. Entre ellos, el primero que buscó “diagnosticar el Nivel de Logro en Límites Matemáticos que poseen los estudiantes del grupo control y grupo experimental”. Para dar respuesta al objetivo en primer lugar se presenta los resultados arrojados de la aplicación de pretest (Ver Anexo G), de allí obtenemos el promedio por cada uno de los grupos estudiados, por lo tanto, podemos distinguir el nivel de logro por el Baremo (Ver Anexo E) de cada uno de los grupos, como se muestra a continuación:

Cuadro 4. Nivel de Logro obtenido de la aplicación de la prueba de Pre-test de ambos Grupos: Control y Experimental

Promedio Pretest	Puntaje Obtenido de la Tabla de Tabulación pts	Calificación pts	Nivel de Logro
Grupo Control	1.11	1	1%
Grupo Experimental	1	1	1%

Fuente: López, (2018)

Evidentemente ambos Grupos, presentan el mínimo nivel de logro en el Tema de Límites Matemáticos.

En segundo lugar se valida, si la diferencia es significativa estadísticamente, por consiguiente se presenta el análisis de los resultados arrojados de la aplicación de pretest, tal prueba estuvo estructurada con base a los contenidos



de límite, que forman parte de los pre-requisitos mínimos que todo estudiante debe conocer para lograr el desarrollo de los procesos metacognitivos, asociados a la obtención del aprendizaje de la teoría de límites y la resolución de problemas que en ellos se manejan. En este caso se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ (No Hay diferencia entre los promedios de calificaciones de los dos grupos)

Hi: $\mu_1 \neq \mu_2$ (Hay diferencia entre los promedios de calificaciones de los dos grupos)

Donde μ_1 : Promedio del grupo Control

μ_2 : Promedio del grupo Experimental.

De la aplicación del programa SPSS se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 5: Medias Obtenidas de la aplicación de la prueba de Pre-test

Informe			
PRETEST			
GRUPO	Media	N	Desv. típ.
GRUPO EXPERIMENTAL	1.00	19	1.491
GRUPO CONTROL	1.11	19	1.729
Total	1.05	38	1.593

Fuente:
López.

(2018).

En este caso se puede observar una aproximación de igualdad entre las medias obtenidas de acuerdo con el cuadro 3, con valores de 1.00 y 1.11, de igual manera se correlacionan las desviaciones y el error típico de la media. Esto bien puede suponer que no existan diferencias significativas entre las medias, por lo que se puede pensar en un comportamiento homogéneo, aparentemente. Sin embargo, esta sospecha se puede verificar o simplemente aclarar con la aplicación de la prueba t- student, pero antes de aplicar la citada



prueba, se comprueba el criterio de Normalidad, en donde se requiere verificar las siguientes hipótesis:

Ho: La distribución de los datos se comportan igual a una distribución normal.

H1: La distribución de los datos no se comporta igual a una distribución normal.

Se obtuvieron los siguientes resultados con la aplicación de Spss:

Cuadro 6: Resultados arrojados de la aplicación de la prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad							
GRUPO		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	GRUPO EXPERIMENTAL	.380	19	.000	.696	19	.000
	GRUPO CONTROL	.370	19	.000	.687	19	.000

a Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: López. (2018)

Obtenemos el valor de Sig de 0.000, para ambos Grupos Control y Experimental de la técnica Kolmogorov Smirnov, dado que la muestra es mayor 30, es decir, $\text{sig} < \alpha$, Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula siendo: $0.000 < 0.05$. Por tanto, se deduce que la distribución de los datos para ambos grupos no se comportan igual a una distribución normal y por lo tanto no se puede aplicar la Prueba T student, sin embargo para estos casos se aplican la Prueba de U de Mann Whitney, la cual arroja los siguientes resultados, del Spss:



Cuadro 7: Resultados arrojados de la aplicación de la prueba de U de Mann Whitney

Estadísticos de contraste(b)	
	PRETEST
U de Mann-Whitney	179.500
W de Wilcoxon	369.500
Z	-.034
Sig. asintót. (bilateral)	.973
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	.977(a)

a No corregidos para los empates.
b Variable de agrupación: GRUPO

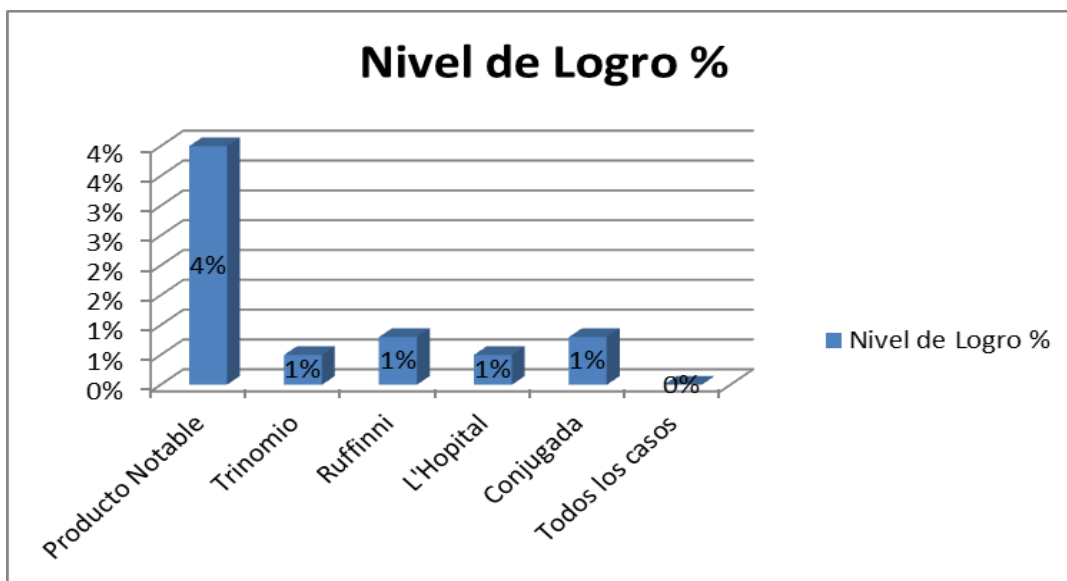
Fuente: López. (2018)

Se observa el valor de Sig. Asintótica (bilateral) es igual a 0.973, es decir $0.973 > 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Nula, que no existen diferencias significativas entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes durante la aplicación de la prueba de pre-test y, en consecuencia, se concluye que los grupos en estudio son homogéneos.

Es evidente que los estudiantes presentaron deficiencias significativas en cuanto al manejo de pre requisitos al momento de ir a cursar la teoría relacionada al estudio de límites. Por tal razón, en esta investigación se consideró el reforzamiento de los contenidos manejados en esta prueba, para luego dar paso a la aplicación de la estrategia.

Estos resultados permitieron dar respuesta al primer objetivo planteado, con base en los análisis anteriores se concluye que los grupos en estudio presentan conocimientos similares dada la homogeneidad que los caracteriza. Ahora bien, de los resultados arrojados de los siguientes gráficos se reflejan los contenidos en los cuales presentaron deficiencias los estudiantes en la aplicación de la pre prueba.

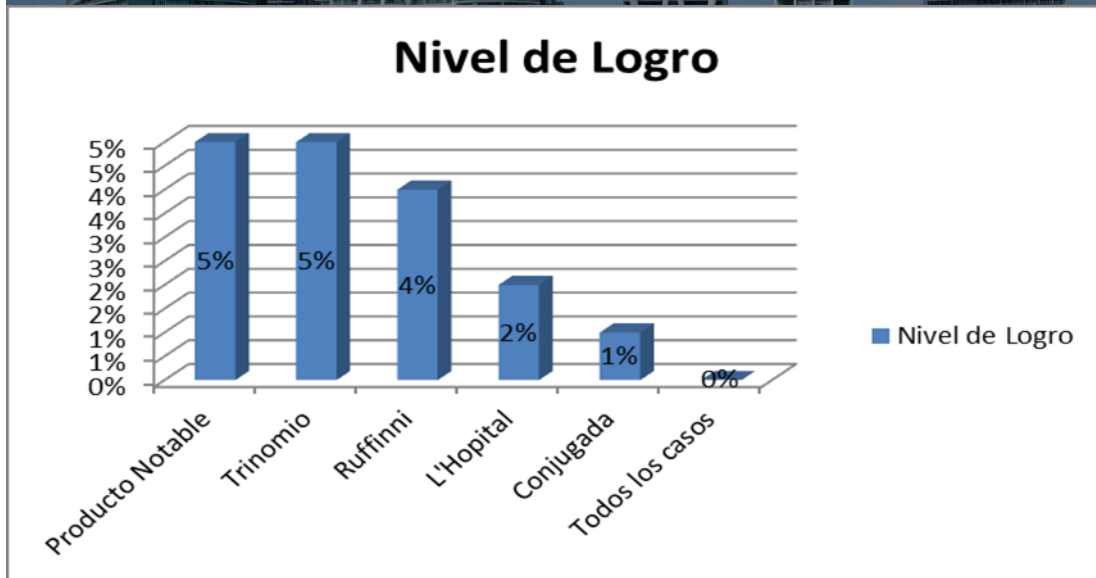
Gráfico 2: Resultados arrojados de la aplicación del pretest Grupo Control.



Fuente: López. (2018)

Los resultados dejan en evidencia, que el grupo control presentó problemas en todos los contenidos asociados a la teoría de límites, como lo fueron, productos notables, el desarrollo de los trinomios, la aplicación de la regla de Ruffinni, L'Hopital, la conjugación y en consecuencia en la aplicabilidad de los diferentes métodos en conjunto, dado que los porcentajes por fase estuvieron entre 0% y un 4%. Lo que representa debilidades evidentes en el dominio de esos contenidos. No obstante, el grupo experimental presentó fallas similares tal y como se muestra en el gráfico 3.

Gráfico 3: Resultados arrojados de la aplicación del pretest Grupo Experimental.



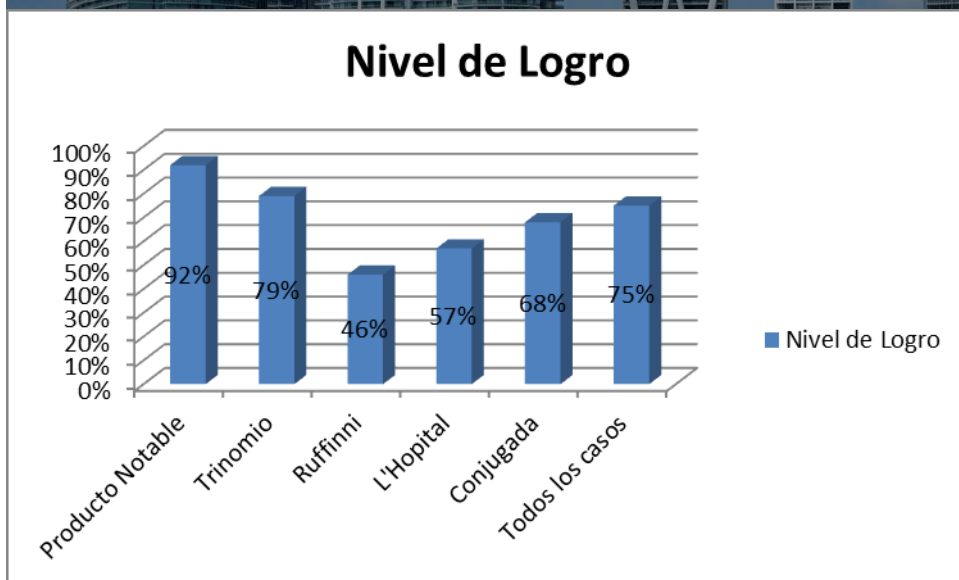
Fuente: López. (2018)

El segundo objetivo propuesto consistió en “Aplicar el programa de intervención asumiendo estrategias didácticas con enfoque metacognitivo basado en el método de resolución de problema de Pifarre”. Es decir, dar a conocer la estrategia basada en la estructura metacognitiva para la resolución de problemas sustentada en las fases propuestas por Pifarre, alcance y manejo, al mismo tiempo que se desarrolló el contenido relacionado con la teoría de límite.

Para dar respuesta a este objeto se aplicó un registro que recogió la actuación del alumno, con base en la estrategia de resolución de problemas propuesta por Pifarre (Ver Anexos D). Para dar respuesta a este objetivo se presentaron los gráficos 4 y 5 que muestra la actuación de los estudiantes luego de la aplicación de la estrategia, para ambos grupos.

Se inició con el gráfico 4, que muestra la actuación del grupo experimental, tal y como se refleja:

Gráfico 4: Resultados arrojados de la aplicación del postest Grupo Experimental.

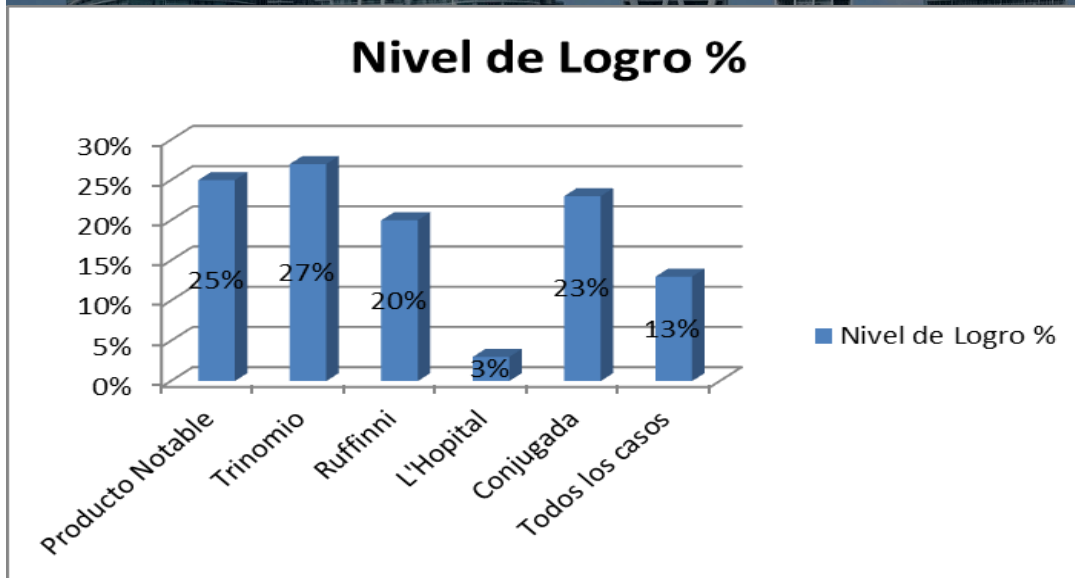


Fuente: López. (2018)

En este caso, se evidencia el avance alcanzado por el grupo experimental, con la aplicación de la estrategia basada en los procesos metacognitivos para resolver problemas, sustentados en las fases propuestas por Pifarre. Se obtuvo para el desarrollo de los productos notables que el 92% de los estudiantes alcanzó esta fase, para el trinomio el 79%, el desarrollo de Ruffinni el 46%, la aplicación de la regla de L'Hopital un 57%, el desarrollo de todos los casos de la conjugada el 68% y en la aplicación de todos los casos de estos métodos un 75%. Lo que refleja positivamente las bondades de la estrategia.

Ahora bien, en lo referente al grupo control se tuvo que mostró ciertas mejorías en algunos de los aspectos como se muestra en el gráfico 5.

Gráfico 5: Resultados arrojados de la aplicación del postest Grupo Control.



Fuente: López. (2018)

Los resultados reflejan alcances entre 3% y 27%, de cada fase, en consecuencia, se afirma que aun cuando los estudiantes sometidos al método tradicional de aprendizaje obtuvieron mejoría es clara la carencia en muchos aspectos como lo fueron, la aplicación de L hospital y el dominio de los diferentes métodos utilizados en el estudio de límites, lo que lleva a la reconsideración de las estrategias manejadas en el curso.

Los resultados afirman lo manifestado por Tulving y Madigann (1969), al establecer que: el ser humano es capaz de someter a estudio y análisis los procesos que él mismo usa para conocer, aprender y resolver problemas, es decir, puede tener conocimiento sobre sus propios procesos cognoscitivos y, además, controlar y regular el uso de estos procesos.

El tercer objetivo busca “Identificar el nivel de logro adquirido por los estudiantes sometidos a las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas (grupo Experimental)”. En lo



relacionado a los conocimientos metacognitivos, asociados a la teoría de límites, y sobre los cuales, como se mencionó anteriormente, la estrategia reflejó mejoras significativas en los estudiantes sometidos a la aplicación de la estrategia. Sin embargo, se presentan los resultados obtenidos por el grupo Experimental al final del curso (Post-test), en comparación con los obtenidos al inicio del mismo (Pre-test). (Ver Anexos G e I), de allí obtenemos el promedio por cada uno de los grupos estudiados, por lo tanto, podemos distinguir el nivel de logro por el Baremo (Ver Anexo E) de cada uno de los grupos, como se muestra a continuación:

Cuadro 8. Nivel de Logro de los resultados de la aplicación de la prueba de Pre-test y Post-test. Grupo Experimental.

Promedio Pretest y Postest Grupo Experimental	Puntaje Obtenido de la Tabla de Tabulación pts	Calificación pts	Nivel de Logro
Pretest	1.11	1	1%
Postest	25	14	66% -70%

Fuente: López. (2018)

Evidentemente se observa el aumento considerable del Nivel de Logro que oscila entre un 66% 70% en el Tema de Límites Matemáticos de los estudiantes del grupo experimental.

Igualmente, como en el objetivo # 01, se sigue con el método de validación estadística, de las diferencias entre los promedios. En esta oportunidad se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ (No Hay diferencia entre los promedios de calificaciones obtenidas por el grupo experimental al inicio y al final del curso) "hipótesis nula"



Hi: $\mu_1 \neq \mu_2$ (Hay diferencia entre los promedios de calificaciones obtenidas por el grupo experimental al inicio y al final del curso)” hipótesis alternativa”

Donde μ_1 : Promedio de calificaciones al inicio del curso.

μ_2 : Promedio de calificaciones al final del curso.

De la aplicación del Programa SPSS, se obtuvo lo siguiente:

Cuadro 9: Medias Obtenidas de la aplicación de la prueba de Pre-test y Post-test. Grupo Experimental.

Informe

PRUEBA PREST Y POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL

GRUPO EXPERIMENTAL PRUEBA PREST Y POSTEST	Media	N	Desv. típ.
PRESTEST GRUPO EXPERIMENTAL	1.00	19	1.491
POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL	25.00	19	8.007
Total	13.00	38	13.422

Fuente: López. (2018).

Aquí se puede observar una diferencia entre las medias obtenidas de acuerdo con el cuadro 6, puesto que, al momento de la prueba de Pre-test el grupo tuvo una media de 1.00, luego de la aplicación de la estrategia la media resultante fue de 25, cabe mencionar que el promedio está en función de 36 puntos, correspondientes a los 36 ítems. Razón por la cual se puede pensar en una diferencia significativa entre las calificaciones obtenidas por el grupo experimental, ante tal caso se estudió la aplicación de la prueba t- student. Sin embargo, verificamos antes la Prueba de Normalidad, se obtuvo lo siguiente resultados del Spss:

Cuadro 10: Resultados arrojados de la aplicación de la prueba de Normalidad



Pruebas de normalidad

	GRUPO EXPERIMENTAL PRUEBA PREST Y POSTEST	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRUEBA PREST Y POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL	PRESTEST GRUPO EXPERIMENTAL	.380	19	.000	.696	19	.000
	POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL	.155	19	.200(*)	.919	19	.109

* Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: López. (2017).

En donde se requiere verificar las siguientes hipótesis:

Ho: La distribución de los datos se comportan igual a una distribución normal.

H1: La distribución de los datos no se comporta igual a una distribución normal.

Obtenemos el valor de Sig. de la técnica Kolmogorov Smirnov, dado que la muestra es mayor a 30, Sig. de 0.000, para el Pretest del Grupo Experimental, es decir $\text{sig} < \alpha$, Por lo tanto para el Pretest del Grupo Experimental se rechaza la hipótesis nula siendo: $0.000 < 0.05$, podemos afirmar que la Distribución de los datos del Pretest del Grupo Experimental no se comporta igual a una distribución normal, y Sig 0.200 para el Postest del grupo Experimental, es decir $\text{sig} > \alpha$, Por lo tanto para el Postest del Grupo Experimental se acepta la hipótesis nula siendo: $0.200 > 0.05$, en conclusión, se deduce que la distribución de los datos para el Postest del Grupo Experimental se comportan igual a una distribución normal, Sin embargo como el Criterio de Normalidad no se cumple a cabalidad no se puede aplicar la Prueba T student, Pero recordemos que para estos casos se aplican la Prueba de U de Mann Whitney, la cual arroja los siguientes resultados, del Spss:

Cuadro 11: Resultados arrojados de la aplicación de la prueba de U de Mann Whitney



Estadísticos de contraste(b)

	PRUEBA PREST Y POSTEST GRUPO EXPERIM ENTAL
U de Mann-Whitney	.000
W de Wilcoxon	190.000
Z	-5.360
Sig. asintót. (bilateral)	.000
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	.000(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: GRUPO EXPERIMENTAL PRUEBA PREST Y POSTEST

Fuente: López. (2018)

Se observa el valor de Sig. Asintótica (bilateral) es igual a 0.000, es decir $0.000 < 0.05$, entonces se rechaza la Hipótesis Nula, lo cual lleva a la aceptación de la hipótesis alternativa, por lo que se puede concluir que: El uso de las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo, mejora considerablemente el proceso de resolución de problemas en matemáticas para ingenieros, en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.

Las conclusiones anteriormente expuestas, afirman lo expresado por Parada (2015), al considerar que: las estrategias metacognitivas permiten que el estudiante proyecte la clase a situaciones vivenciales e interpretativas del mismo, con la finalidad de comprender mejor lo enseñado, generando con esto, una utilidad práctica y experiencial del aprendizaje.

El cuarto objetivo busca: " Identificar el nivel de Logro adquirido por los estudiantes sometidos al método tradicional de aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas. (Grupo control)". En este caso, se tomó en cuenta las diferencias entre los resultados de las calificaciones obtenidas por el grupo control al inicio (Pre-test) y final del curso (Post-test). (Ver Anexo N). A continuación, obtenemos el promedio por cada uno de los grupos estudiados,



por lo tanto, podemos distinguir el nivel de logro por el Baremo (Ver Anexo E) de cada uno de los grupos, como se muestra a continuación:

Cuadro 12. Nivel de Logro obtenida de la aplicación de la prueba de Pre-test y Post-test. Grupo Control.

Promedio Pretest y Postest Grupo Control	Puntaje Obtenido de la Tabla de Tabulación pts	Calificación pts	Nivel de Logro
Pretest	1.11	1	1%
Postest	7.79	04	16% -20%

De los resultados mostrados, se observa mejoría en el Nivel de Logro del Tema de Límite Matemático, que oscila desde 1% a 20%.

En este sentido se continuó con las pruebas estadísticas. Las hipótesis manejadas en este caso fueron:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ (No Hay diferencia entre los promedios de calificaciones obtenidas por el grupo control al inicio y al final del curso)” hipótesis nula”

Hi: $\mu_1 \neq \mu_2$ (Hay diferencia entre los promedios de calificaciones obtenidas por el grupo control al inicio y al final del curso)” hipótesis alternativa”

Donde μ_1 : Promedio de calificaciones al inicio del curso.

μ_2 : Promedio de calificaciones al final del curso.

De la aplicación del Programa SPSS, se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 13: Medias Obtenidas de la aplicación de la prueba de Pre-test y Post-test. Grupo Control.



Informe

Fuente: López.

PRUEBA PREST Y POSTEST GRUPO CONTROL

GRUPO CONTROL PRUEBA PREST Y POSTEST	Media	N	Desv. típ.
PRETEST GRUPO CONTROL	1.11	19	1.729
POSTEST GRUPO CONTROL	7.79	19	3.853
Total	4.45	38	4.488

(2018).

En este caso la diferencia entre las medias obtenidas de acuerdo con el cuadro 8, fueron para el momento de la

prueba de Pre-test 1.11, y para el post-test fue de 7.79. Razón por la cual se puede pensar en una diferencia entre las calificaciones obtenidas. Veamos los resultados de la aplicación de la prueba t- student, antes verificamos la Prueba de Normalidad, por medio del Spss se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro 14: Resultados arrojados de la aplicación de la prueba de Normalidad Fuente: López. (2018).

Pruebas de normalidad

GRUPO CONTROL PRUEBA PREST Y POSTEST	GRUPO CONTROL PRUEBA PREST Y POSTEST	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRUEBA PREST Y POSTEST GRUPO CONTROL	PRETEST GRUPO CONTROL	.370	19	.000	.687	19	.000
	POSTEST GRUPO CONTROL	.310	19	.000	.812	19	.002

a Corrección de la significación de Lilliefors

Dado que se obtuvo un sig de 0.000, es decir, $\text{sig} < \alpha$. Se rechaza la hipótesis Nula, es decir la distribución de los datos de ambos grupos no se comportan igual a una distribución normal, en consecuencia no se puede aplicar la Prueba

T student, entonces se aplica la Prueba de U de Mann Whitney, la cual arroja los siguientes resultados, del Spss:



Cuadro 15: Resultados arrojados de la aplicación de la prueba de U de Mann Whitney

Estadísticos de contraste(b)

	PRUEBA PREST Y POSTEST GRUPO CONTROL
U de Mann-Whitney	8.500
W de Wilcoxon	198.500
Z	-5.131
Sig. asintót. (bilateral)	.000
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	.000(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: GRUPO CONTROL PRUEBA PREST Y POSTEST

Fuente: López. (2018)

Se extrae el valor cuadro anterior y se obtiene Sig. Asintótica (bilateral) igual a 0.000, es decir $0.000 < 0.05$, entonces se rechaza la Hipótesis Nula, De esto se desprende la aceptación de la hipótesis alternativa, por lo que se puede concluir que: El uso de la estrategia tradicional favorece el aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.

El quinto y último objetivo propuesto en esta investigación consistió en: “Comparar los niveles de Logro adquiridos por los estudiantes sometidos a las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo, con los sometidos al método tradicional de aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas”. En este caso, se tomaron en cuenta los resultados

obtenidos de las calificaciones arrojadas de la aplicación de la prueba de Post-test (Ver Anexo H). Planteando las siguientes hipótesis Estadísticas:



Ho: $\mu_1 = \mu_2$ (No Hay diferencia entre los promedios de calificaciones de los dos grupos)"hipótesis nula"

Hi: $\mu_1 \neq \mu_2$ (Hay diferencia entre los promedios de calificaciones de los dos grupos)" hipótesis alternativa"

Donde μ_1 : Promedio del grupo Control

μ_2 : Promedio del grupo Experimental.

Del procesamiento de los resultados arrojados de la aplicación del Programa SPSS, se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 16: Medias Obtenidas de la aplicación de la prueba de Post-test. Grupo Control y Experimental.

Informe			
PRUEBA POSTEST			
PRUEBA POSTEST	Media	N	Desv. típ.
GRUPO EXPERIMENTAL	25.00	19	8.007
GRUPO CONTROL	7.79	19	3.853
Total	16.39	38	10.699

Fuente: López. (2018).

La diferencia entre las medias obtenidas de acuerdo con el cuadro 10, al final de la aplicación de la estrategia es evidente puesto que los resultados fueron de 7.79 para el grupo control y de 25 para el experimental. Entonces se estudia la aplicación la Prueba de U de Mann Whitney, ya que es una de la muestra no cumple el criterio de Normalidad, la cual arroja los siguientes resultados, del Spss:

Cuadro 17: Resultados arrojados de la aplicación de la prueba de U de Mann Whitney



Estadísticos de contraste(b)

	PRUEBA POSTEST
U de Mann-Whitney	11.500
W de Wilcoxon	201.500
Z	-4.964
Sig. asintót. (bilateral)	.000
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	.000(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: PRUEBA POSTEST

Fuente: López. (2018).

Considerando los resultados arrojados del procesamiento de las calificaciones mediante la aplicación del programa SPSS, específicamente lo relacionado a la prueba de diferencias de medias para muestras independientes se puede apreciar que se obtuvo un Sig. Asintót(bilateral) de 0.000, es decir, $\text{sig} < \alpha$. Y en consecuencia se rechaza la hipótesis nula, lo cual lleva a la aceptación de la hipótesis alternativa, por lo que se puede concluir que: El uso de las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo, influye positivamente en el proceso de resolución de problemas en matemáticas para ingenieros, en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.



CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados, se establecieron las conclusiones por objetivo, en tal caso se afirma que:

En relación al primer objetivo, de diagnóstico del Nivel de Logro relacionados al Tema De límites matemáticos que poseen los estudiantes del grupo control y grupo experimental, se concluyó que los estudiantes presentaron deficiencias significativas en cuanto al manejo de pre requisitos al momento de ir a cursar la teoría relacionada al estudio de límites.

En cuanto al objetivo asociado a la aplicación del programa de intervención asumiendo estrategias didácticas, con enfoque metacognitivo basado en el método de resolución de problema de Pifarre, se determinó que la estrategia influyo en el desarrollo de las fases de resolución de problemas.

En relación a los niveles de conocimiento adquirido por los estudiantes sometido a la aplicación de las estrategias didácticas, con enfoque metacognitivo, se obtuvo, que la misma mejora considerablemente el nivel de conocimiento, en el estudio de la teoría asociada a límites y sus aplicaciones. Para los estudiantes sometidos a la aplicación del método tradicional de aprendizaje, estos mejoraron en comparación con los resultados arrojados en la prueba inicial.

Ahora bien, al comparar los dos grupos en estudio y considerando la aplicación de la prueba t student, se concluyó que: El uso de las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo, influye positivamente en el proceso de resolución de problemas en matemáticas para ingenieros, en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el Instituto Universitario De Tecnología De Cabimas.



RECOMENDACIONES

Después de haber culminado con esta investigación y presentadas las conclusiones de la misma, se establecen las siguientes recomendaciones, en función de las experiencias obtenidas durante el desarrollo de la misma:

Dar a conocer los resultados de esta investigación, a las autoridades competentes, iniciando con las coordinaciones docente a cargo, con la intención de Impulsar un cambio en los métodos de docencia que permitan, al mismo tiempo, formar al docente y estudiante a introducirse en el mundo de las nuevas tecnologías y profundizar en el conocimiento y manejo de programas de aplicaciones específicas a las matemáticas y el cálculo numérico en general.

Se recomienda, además, la implementación de este tipo de estrategia en aquellas unidades didácticas en las cuales los cálculos numéricos y el análisis son fundamentales dando paso al autoaprendizaje desde la Metacognición, de tal manera que se complementen los contenidos de las asignaturas, al mismo tiempo que se contribuye con la mejora del perfil del egresado que la sociedad moderna reclama hoy día.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allal, L. (1988). **"Vers un elargissement de la pédagogie de maîtrise: processus de regulation interactive, retroactive et proactive."** En: Huberman, M. (ed.), *Assurer la réussite des apprentissages scolaires?* Paris. Delachaux & Niestle.

Alastre (2008). **Estrategia Instruccional Sustentada en la Metacognición para la Interpretación del Lenguaje Matemático Dirigido a Estudiantes del 3er Año del Ciclo Básico.** Trabajo de grado no publicado presentado ante el Área de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo para optar al título de Magíster en Educación mención Matemática Bárbula. Venezuela.

Arias V y otros. **Las estrategias de aprendizaje revision teorica y conceptual** *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 31, núm. 3, pp. 425-461 Fundación Universitaria Konrad Lorenz Bogotá, Colombia.

Ausubel, D. (1980). **Psicología educativa.** Un punto de vista cognitivo. México D.F.: Trillas.

Alexander, M. (2004). **Medios Didácticos para la Enseñanza.** Caracas.

Amparo, L. (2008). **Estrategia de Aprendizaje.** http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/wpdescargas/bdigital/01_3_estrategias_de_aprendizaje.pdf [Consulta: 2015, Abril, 02].

Alexander, M. (2004). **Medios Didácticos para la Enseñanza.** Caracas.



Araujo, M. (2004). **Tecnología Educativa y Teoría de Instrucción**. Ediciones PAIDOS. Buenos Aires-Argentina.

Ausubel, D. (2003). **La Educación y la Estructura del Conocimiento**. (M. Iorio y R. Orayen. Trad.) Buenos Aires-El ateneo.

Balestrini A., M. (2006) **Cómo se elabora el proyecto de investigación**. Caracas, Venezuela: Consultores Asociados.

Ballueta, N. Vergara, A. (2002). **Diseños de investigación experimental en Psicología**. Pearson Educación. Madrid.

Bara, D. (2011). **Estrategias Metacognitivas y de Aprendizaje**: Estudio Empírico sobre el Efecto de la Aplicación de un Programa Metacognitivo, y el Dominio de las Estrategias de Aprendizaje en Estudiantes de E.S.O., B.U.P. y Universidad. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. España.

Barrera J (2005). **Cómo formular objetivo de investigación**. Quirón Ediciones, Fundación Sypal.

Barriga Arceo, Díaz, Frida (2001), **Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo**, Edición Especial.

Batista, Judith (2007). **Relevancia de la traducción en la comprensión lectora del discurso científico técnico**. En J. Batista J. (compiladora). Desarrollo de destrezas lectoras en lenguas extranjeras (pp.13-40). Colección



de textos universitarios. Ediciones del Vice Rectorado Académico. Universidad del Zulia. Venezuela.

Behar, D. (2008). **Metodología de la Investigación**. Editorial Shalom

Bernardo, J (1997) Hacia un Enseñanza Eficaz. EDICIONES RIALP, S. A. MADRID

Berlyne, M. (1991). **Modelo asociacionista de la estimulación creativa**. España: Vivenes.

Bertalanffy, Ludwig von (1979), **Perspectivas en la Teoría General de Sistemas**. Universidad, número 203, Madrid.

Best. J. (2001). **Como Investigar en Educación**. México: MC. Braus-Hill.

Block, A. (2004).Innovación Educativa. México. Trilla.

Bishop. A. (1999). **Enculturación Matemática: La Educación Matemática desde una Perspectiva Cultural**. Barcelona (España): Paidós.

Bishop. A (2000). **Enseñanza de las Matemáticas. ¿Cómo Beneficiar a Todos los Alumnos?** Gorgorio, N. Deulofeu, J. Y bishop. A. (Coords). Matemática y Educación, Retos y Cambios desde una Perspectiva Internacional. (pp.35-56).Barcelona (España): Grao.

Blum, A. (1984). **Los Obstáculos Epistemológicos en la Enseñanza**. Barcelona. (España): Gedisa.



Burón, Orejas (2006). **Enseñar a aprender: Introducción a la Metacognición**. 7ma Edición. Ediciones mensajero. Universidad de Deusto. España.

Domenech, Marina (2004). **El papel de la inteligencia y de la metacognición en la resolución de problemas**. Departamento de Psicología, Universitat Rovira iVirgili (UVR). Fichero de tesis.

Carretero, M. (2005). **Constructivismo y Educación**. España: Luis Vives.

Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza. Cenamec. (1998) carpeta matemática. Guía práctica. Caracas.

Chacón, E. (2000). **Estrategia Didáctica**. España. Escuela española.

Chavez, N (2001). **Introducción a la Investigación Educativa**. Tercera Edición en Español.

Coll, G. (2004). **Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento**. Barcelona.

Conchica, M. (1998). **Estrategia Cognoscitiva Apoyada en el Computador para la Enseñanza del Método Gauss.Jordan para la Reducción de Sistemas de Ecuaciones Lineales**. Trabajo de Grado de Especialización. NNEFM. Coro- Venezuela.



Castro, R y Mardones, H (1996). **Desarrollo de Ideas Geométricas por Computación de Jóvenes de Octavo Grado**, Usando el Lenguaje Logo. Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela.

Cendros, M. y Cendros, J. (1996). **Uso de un Programa Elaborado en Basic como Recurso Instruccional en la Enseñanza-Aprendizaje del Calculo Integral**. Universidad del Zulia. Maracaibo – Venezuela.

Chávez, N. (2004). **Introducción a la Investigación Educativa**. Maracaibo, Edo Zulia-Venezuela.

Dávila, S. (2000). **El Aprendizaje Significativo**. Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías.

Díaz Barriga Arceo, Frida y Hernández Rojas, Gerardo (2010). **Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva**. McGraw Hill.México; D.F.

Díaz, J. Castañeda y M. y Lule, W. (1996). **Importancia de las Estrategias de Aprendizaje**. Barcelona.

Díaz, F y Hernández, G (2001). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista**. Mc. Graw – Hill. México.

Delgado, F. Y Moreno, R. (1999). **Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Formación Integral del Estudiante de la UPEL-IMP**. Extensión Bocono;.



Edwards, C.H y Penney D. (2008). **Calculos con trascendente tempranas**. Editorial Prentice Hall. Séptima Edición.

Espinoza, S (2000). **El aprendizaje Significativo. Esa Extraña Expresión Utilizada por todo y Comprendidas por Pocos**. Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías. (Revista en línea).

Figueredo, J. (2011). **Efectividad de las Estrategias Metacognitivas en el Desarrollo de la Comprensión Lectora**. Trabajo de Grado, Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Flavel, J. (1976). **Estrategias metacognitivas en la solución de necesidades escolares**. New Yourk: Resnick.

Flavell, John y Wellman, Hagen (1977): **Metamemory**. En R. Kail y J. Hagen (Eds.), Perspectives on the development of memory and cognition. Hillsdale: LEA.

Flavell, Jhon (1996). **La psicología evolutiva de Jean Piaget**. México: Paidós.

Freudenthal, H (2003). **Aplicaciones y su Proceso de Modelación Matemática**. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

Freire, P (1996). **Pedagogía del Oprimido. Educación como Práctica de la Libertad**. Buenos Aires. Siglo Veintiuno.



Freire, P (1997). **Pedagogía de la Autonomía**. Madrid. Siglo XXI.

Gagné (2002). **La enseñanza de las matemáticas: Proposiciones Didácticas**. Maracay: UPEL.

García ramos, J.M. (1989): **Bases pedagógicas de la evaluación**. Madrid: Síntesis.

Gavaldón, R. (2011). **La Metacognición y el Desarrollo de la Comprensión Lectora de los Estudiantes de 5to Grado de Instituciones Pública de España**. Trabajo de Grado, Universidad de Murcia. España.

González, A. (2007). **Diseño de estrategia instruccionales para el área de estudio matemático del curso propedéutico en el instituto universitario de tecnología de Cabimas**. Tesis Doctoral no publicados, Instituto Universitario de Tecnología de Cabimas.

González, F. (1997). **Procesos Cognitivos y Metacognitivo que Activan los Estudiantes Universitarios cuando Resuelven Problemas Matemáticos**. Tesis Doctoral no publicados, Universidad de Carabobo. Área de Estudio de Postgrado Valencia.

Good, T y Brophy, J (1998). **Para Enseñar no Basta con Saber la Asignatura**. México MC Graw- Hill.

García, J. y Mora, D. (2003). **Aplicaciones y su Proceso de Modelación Matemática**. Manuscrito. Caracas: Universidad central de Venezuela.



Gómez-Granell, C. y Fraile, J. (1993). **Psicología y Didáctica de las Matemáticas.**

Gorgorio, N. y Bishop, A. (2000). **Implicaciones para el Cambio**, en: Gorgorio, N, Deulofeu, J. y Bishop, A. (coords). *Matemáticas y Educación: Retos y Cambios desde una Perspectiva Internacional.* (pp.189-212). Barcelona. (España): Grao.

Guzmán, M. De (1993). **Tendencia innovadora en educación Matemática.**

HABERMAS, J. (1971). **Technik und Wissenschaft als Ideologie.** Frankfurt: Suhrkamp.

HORKHEIMER, Max, (1979) **Teoría crítica**, Amorrortu, Bs.As.

Halwachs, F. (1975): "**La physique du maitre entre la physique du physicien et la physique de l'élève**". *Revue Française de gogie*, 33,19-29.

Hernández, R., Fernández, C. Y Batista, D. (2002). **Metodología de la investigación.** México. MC Graw- Hill.

Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P. (2006). **Metodología de la Investigación.** Editorial McGraw-Hill. Cuarta edición. México.

Hiebert, J., & Carpenter, T. (1992). **Learning and teaching with understanding.** In **D. Grouws (Ed.), Handbook of research on mathematics research and teaching.** (pp. 65-100). New York: MacMillan.



Hunt, T. (1997). **Desarrollar la Capacidad de Aprender. La Respuesta a los Desafíos de la Era de la Información.** Barcelona.

Heymann. (1996). **El Discurso y el Lenguaje Matemático en el Contexto del Aula.** Caracas. Universidad pedagógica experimental libertador, Instituto pedagógico de Caracas.

Iglesia, M. (1999). **Diseño e Implementación de una Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Geometría.** UPEL. Maracay-Venezuela.

Iriarte, A. y Sierra I. (2011). **Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos.** Fondo editorial Universidad de Córdoba. Montería-Colombia

Jorba, J. y Sanmarti N. (1993). **La Función Pedagógica de la Evaluación.** Revista Aula de Innovación Educativa 20. Instituto de Recursos e Investigación para la Formación (IRIF). Editorial GRAO. Año: 1993. N° 020.

Joyce, B. y Weil, M. (2005). **Modelos de Enseñanza.** Madrid: Amaya.

Kilpatrick, K., J. (2005). **Valoración de la Investigación de la Didáctica de la Matemática.** Más Allá del Valor Aparente. Madrid.

Kilpatrick, J., Gómez, P y Rico, L. (2005). **Educación Matemática.** México grupo editorial iberoamericano.



Kluwe, R.H. (1982). **Conocimiento cognitivo y control ejecutivo: La metacognición**. Nueva York: Springer-Verlag.

Leithold L. (1998). **El Cálculo**. Editorial Oxford University Press-Harla Mexico, S.A. Séptima Edición.

Léster, J. (2000). **Instrucción y Aprendizajes Significativos**. Caracas: ediciones UPEL.

Lozzada, A. (2011). **Estrategias Didacticas para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división en alumnos de 1^{er} año. (Tesis para Magister)**. Universidad de los Andes. Merida.

Martínez, A, D. (1999). **Propuesta del Perfil Ocupacional del Docente de Matemática como Gerente de Aula y su Influencia en el Rendimiento Estudiantil en la Tercera Etapa de Educación Básica de Calabozo, Guarico**. Trabajo especial no publicado, Guarico. Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos, Calabozo.

Mason, J. et al. (1989): **Pensar matemáticamente**. Editorial Labor, España.

Mayer, R.E. (2002). **Psicología de la Educación**. Vol. I. El aprendizaje en las áreas de conocimiento. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Mayer, R.E. (2004). **Psicología de la Educación**. Vol. II. La enseñanza del aprendizaje significativo. Madrid: Pearson Prentice Hall.



Mayer, R.E. (2009). **Aprendizaje e instrucción**. Madrid: Pirámide

Méndez, Carlos (1998). **Metodología. Colombia**, Editorial McGraw-Hill.

Méndez, C. (2001). **Metodología. Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación**. Tercera Edición. Santafé de Bogota: McGraw-Hill.

Ministerio del Poder Popular Para la Educación Universitaria (2012). **Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela**. Número 39.839. Resolución 2592. Enero 2012. Caracas

Monereo, C. (1995). **Estrategias para aprender a pensar bien, Cuadernos de Pedagogía, nº 237**. España: Ediciones Doménech.

Monereo, C. (1999). **Aprendizaje, cognición y pensamiento**. España: MCGRAWHILL.

Morin, E. (1990). **Introducción al pensamiento complejo**. España: Gedisa Editorial.

Mora, D. (1998). ***Probleme des Mathematikunterrichts in lateinamerikanischen Ländern -explorative empirische Studie zur Entwicklung didaktischer und curricularer Innovationsansätze im Kontext der Educación Popular am Beispiel Nicaragua und Venezuela***. Universidad de Hamburgo.



Mora, D. (2002). **Didáctica de las Matemáticas**. Caracas. Ediciones de la Universidad Central de Venezuela.

Mora, D. (2003a). **Aspectos Pedagógicos y Didácticos sobre el Método de Proyecto. Un Modelo para su Aplicación en Educación Matemática**. En: Mora, D. Tópicos en Educación Matemática. Caracas. Ediciones de la Universidad Central de Venezuela.

Mora, D. (2003b). **Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas Basadas en las Estaciones de Trabajo**. Mimeografiado, La Paz: Instituto Normal Superior Simon Bolívar.

Mora, D. (2003c). **La Demostración como Aspecto Fundamental para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas**. Mimeografiado, La Paz: Instituto Normal Superior Simon Bolívar.

Mora, D. (2003d). **Fundamentos sobre Educación Matemáticas**. Mimeografiado, La Paz: Instituto Normal Superior Simon Bolívar.

Mora, D. (2003e). **Evaluación de los Aprendizajes. Un Modelo para su Aplicación en el Aula**, Especialmente en Matemáticas. Mimeografiado, La Paz: Instituto Normal Superior Simon Bolívar.

Mora, D. (2003f). **Diferencia Interna en el Proceso de Aprendizaje y Enseñanza de la Matemática**. Mimeografiado, La Paz: Instituto Normal Superior Simon Bolívar.



Mora, D. (2003). **Tópicos en Educación Matemáticas**. Caracas. Ediciones de la Universidad Central de Venezuela.

Mora, D. (2009). **Didáctica de las Matemáticas. Desde una Perspectiva Crítica, Investigativa, Colaborativa y Transformadora**. Ediciones fondo editorial IPASME. Caracas-Venezuela.

Morillo (2009). **Metacognición. Una Propuesta para Construir el Conocimiento Matemático**. Trabajo de grado no publicado presentado ante el Área de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo para optar al título de Especialista en docencia para la Educación Superior (PEDES) Bárbula. Venezuela.

Nunziati, G. (1990): "**Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice**". Cahiers pédagogiques, 280, 47-64.

O Quist, Paul. (1989). **Curso de Metodología investigación-accion. Epistemología de la Investigación-accion. (Guía didáctica)**. Caracas. Universidad Central de Venezuela. Centro de Formación para el Trabajo Universitario Francisco de Venanzi

Padrón, J. (1998/2000). **La Estructura de los procesos de investigación**. USR, Decanato de Postgrado.

Paquay, L.; Allal, L.; Laveault, D. (190): "**L'auto-évaluation en question(s). Propose pour un débat**". *Mesure el évaluatio en éducation*, 13 (9), 5-33.



Parada (2015). **Estrategias Metacognitivas Como Medio Didáctico Para El Fortalecimiento De Las Técnicas De Estudio**. Trabajo de Grado, Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Peña, Pablo (2006). **La Semiosis y la Noesis en el aprendizaje de las matemáticas**. Revista: Equiángulos. Editor: Saber Aula.

Perrenoud, P. (1991): "**Pour une approche pragmatique de l'évaluation formative**". *Mesure et évaluation en éducation*, 13(4), 49-81.

Pifarré, M. (1998). **Aprènestratègies per resoldre problemes matemàtics. Lleida: Pagès editors.**

Pifarré, Manoli y Sanuy, Jaime. (2001). **La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto departamento de pedagogía y psicología**. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 297-308.

Pizarro, R. (2009). **Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos. (Tesis de Magister)**. Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires- Argentina.

Polya, G (1945). **How to Solve It**. Garden City, New York: Doubleday.

Polya, G. (1989). **Cómo plantear y resolver problemas**. Editorial Trillas, México.



Poole, B. (1999). **Tecnología Educativa. Educar para la sociocultura de la comunicación y del conocimiento.** Editorial McGraw Hill. España.

Popham, W.J.(1990). **Problemas y técnicas de la evaluación educativa**
Anaya: Madrid.

Rosales, G (2004). **Enseñanza de la Comprensión lectora.** Editorial Morata. Madrid.

Salcido J,(2018). **Niveles de Logro.**
<https://www.slideshare.net/jorgearturosalcido5/ejemplo-de-definiciones-niveles-de-logro-excale-enlace>. [Consulta Noviembre 2018]

Sierra (1997). **Técnica de Investigación Social.** Ediciones paraninfo. Madrid.

Serrano, W (2005). **Las actividades matemáticas, el saber y los libros de texto : necesidad de una visión socio-cultural y crítica.** (Libro). Editor: Caracas. Fondo Editorial IPASME; Convenio Andrés Bello, 2009.

Shulman, L. (2005). **Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma.** **Revista: Revista de currículum y formación del profesorado.** (2005). Stanford University.

Smith, P. & Ragan, T. (1999). **Diseño Instruccional.** New Jersey: Merrill Prentice Hall, 2da Edición



Schoenfeld, A. (1985). **Mathematical problem solving**. California: Academic Press.

Schoenfeld, A.(1992). "**Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in Mathematics**", en: GROUWS, D.A. (ed), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, New York, Macmillan.

Soto, Carlos (2003). **Capacitación y etapas de adopción de la tecnología informática: Un estudio con profesores mexicanos**. ILCE. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Disponible en: http://gte.uib.es/cd_edutec_2003/ponencias/48.doc.

Tallaferro, M. (2013). **Estrategias metacognitivas empleadas en la producción de textos narrativos**. Trabajo de Grado, Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Veslin, O. ET J. (1992): **Carriger des copies**. París. Hachette Education.

Vera, G. (2007). **Estrategias metacognitivas y cognitivas del aprendizaje**. Revista de Educación, Cultura y Sociedad. Año VII N° 13-14.

Vygotski, L. (1988). **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores**. Grijalbo: Barcelona.



Weinstein, C.E. y Mayer, R.E. (1985). **La enseñanza de estrategias de aprendizaje.** En MC Wittrock, (Ed.), Manual de investigación sobre la enseñanza (pp. 315-327). Nueva York: MacMillan.

Weinstein, C. E. y Mayer, R. E. (1986). **The teaching of learning strategies.** En M. C. Wittrock (Ed.), Handbook of research on teaching. New York: McMillan.

Zabalza, M. (2007). **Competencias docentes del profesorado universitario.** Narcea, S.A. de Ediciones. España.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial

ANEXOS

Hoja para pensar el Problema (Pifarre, 1998:107-108)

(Adaptado por el Prof. Josué López)



1. Lee el enunciado del problema. Subraya los datos más relevantes: ¿Qué te pide el problema? ¿Qué datos del enunciado son los más importantes?
2. ¿Qué te pide el problema? ¿Qué tienes que encontrar? ¿Dónde tienes que llegar?
3. ¿Qué datos ya conoces? Anótalos brevemente.
4. Anota los datos que tienes que encontrar para solucionar el problema



Organiza los datos del problema en la siguiente tabla.

- Primero, piensa qué etiquetas pondrás en cada fila y/o columna,
- Segundo, piensa y escribe como organizarás todos los datos en la tabla, tanto los que conoces como los que tienes que encontrar.
- Tercero, piensa y escribe las principales órdenes (fórmulas) que darás al ordenador para que realice los cálculos necesarios y solucionar el problema.



¿Has conseguido encontrar la solución del problema?

¿Por qué? Justifica tu respuesta explicando los indicadores en que te basas para saber si has conseguido hallar la solución al problema.

Haz un gráfico con los principales datos del problema (datos del enunciado y datos que tú has calculado). ¿Cómo puedes explicar la evolución que siguen los datos en el gráfico?



¿Has encontrado algún error en la representación de los datos?

¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera?

¿Cómo?

Repasa los cálculos que has realizado. ¿Has encontrado algún error?

¿De qué tipo de error se trata?

¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?



Anexo B. Prueba de pretest

Prueba Diagnostica

Halle el límite de las siguientes Funciones:

1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$

2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x - 1}$

3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 + 2x + 6x^2}{8 + 4x - 2x^2}$

4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x^2 - 3x + 6}{x^2 - 5x + 6}$

5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + 4x} - 4x$

6) Para una relación de huésped-parasito se determina cuando la densidad del huésped (número de huéspedes por unidad de área) es x , el número de huéspedes parasitados en un periodo de tiempo es:

Anexo C. Prueba de postest

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Prueba Final

Halle el límite de las siguientes Funciones:

1) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25}$

2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2-17x+20}{4x^2-25x+36}$

3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+7}{4x+5}$

4) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{t^2+t} - \sqrt{t^2+4})$

5) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^3-5x^2-2x-3}{4x^3-13x^2+4x-3}$

6) La Función de Costo de Producción de aceite (t) en unidades, es $P(x) = \frac{t^2-4}{t^2-2}$,

Calcular:

6.1. Cuando se tiene 2 aceite.



Anexo D. Tabla de Tabulación

VARIABLE		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																																				
INDICADORES	ITEM	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	TOTAL						
SUJETO	ITEM	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6		
	1																																					
	2																																					
	3																																					
	4																																					
	5																																					
	6																																					
	7																																					
	8																																					
	9																																					
	10																																					
	11																																					
	12																																					
	13																																					
	14																																					
	15																																					
	16																																					
	17																																					
	18																																					
	19																																					
	x																																					

Leyenda.

Indicadores:

- 1: Identifica el tipo de función del problema.
- 2: Reconoce si a la función se le puede aplicar límites tabulados.
- 3: Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.
- 4: Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta.
- 5: Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema
- 6: Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.

ITEMS:

- 1: Ejercicio # 01.
- 2: Ejercicio # 02.
- 3: Ejercicio # 03.
- 4: Ejercicio # 04.
- 5: Ejercicio # 05.
- 6: Ejercicio # 06.



Anexo E. Baremo

Puntaje Obtenido de la Tabla de Tabulación pts	Nivel de Logro	Calificación pts
2	1% - 5%	1
4	6% - 10%	2
5	11% - 15 %	3
7	16 % - 20 %	4
9	21% - 25 %	5
11	26% - 30%	6
13	31% - 35%	7
14	36% - 40%	8
16	41% - 45%	9
18	46% -50%	10
20	51%-55%	11
22	56%-60%	12
23	61%-65%	13
25	66%-70%	14
27	71%-75%	15
29	76%-80%	16
31	81%-85%	17
32	86%-90%	18
34	91%-95%	19
36	96%-100%	20



**Anexo F. Registro de la actuación de los estudiantes durante la aplicación de la Estrategia:
PRETEST GRUPO CONTROL**

VARIABLE		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																																	
INDICADORES	ITEM	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	TOTAL			
SUJETO	ITEM	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
8	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x		2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	4	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	5	0	0	0	1.11

Leyenda.

Indicadores:

- 1: Identifica el tipo de función del problema.
- 2: Reconoce si a la función se le puede aplicar límites tabulados.
- 3: Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.

ITEMS:

- 1: Ejercicio # 01.
- 2: Ejercicio # 02.
- 3: Ejercicio # 03.

- 4: Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y respuesta.
- 5: Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.
- 6: Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.

- 4: Ejercicio # 04.
- 5: Ejercicio # 05.
- 6: Ejercicio # 06.

**Anexo G. Registro de la actuación de los estudiantes durante la aplicación de la Estrategia:
PRETEST GRUPO EXPERIMENTAL**



VARIABLE		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																																	
INDICADORES		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	TOTAL			
SUJETO	ITEM	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
	1		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
7		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x'		5	1	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1.00	

Leyenda.

Indicadores:

- 1: Identifica el tipo de función del problema.
- 2: Reconoce si a la función se le puede aplicar límites tabulados.
- 3: Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.

ITEMS:

- 1: Ejercicio # 01.
- 2: Ejercicio # 02.
- 3: Ejercicio # 03.

- 4: Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta.
- 5: Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.
- 6: Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.
- .
- 4: Ejercicio # 04.
- 5: Ejercicio # 05.
- 6: Ejercicio # 06

Anexo H. Registro de la actuación de los estudiantes durante la aplicación de la Estrategia: POSTEST GRUPO CONTROL



Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías en el Contexto de la Inteligencia Artificial

VARIABLE		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																																				
INDICADORES	ITEM	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	TOTAL						
SUJETO	ITEM	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6		
1		1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	16	
2		1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
3		0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
4		1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
5		0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	
6		1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	6	
7		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	12	
8		1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	11	
9		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5	
10		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	7	
11		1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	16	
12		0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
13		0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
14		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
15		0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4
17		0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	12
18		1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	10	
19		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	
x		9	6	6	2	6	0	5	4	10	6	4	2	3	4	6	4	4	2	4	5	7	4	4	2	4	8	7	2	3	0	2	5	2	2	2	7.79	

- Leyenda.**
- Indicadores:**
- 1: Identifica el tipo de función del problema.
 - 2: Reconoce si a la función se le puede aplicar límites tabulados.
 - 3: Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.
 - 4: Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta.
 - 5: Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.
 - 6: Aplica los conocimientos adquirido en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.
- ITEMS:**
- 1: Ejercicio # 01.
 - 2: Ejercicio # 02.
 - 3: Ejercicio # 03.
 - 4: Ejercicio # 04.
 - 5: Ejercicio # 05.
 - 6: Ejercicio # 06.



Anexo I. Registro de la actuación de los estudiantes durante la aplicación de la Estrategia:

VARIABLE		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																																				
INDICADORES	ITEM	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	TOTAL						
SUJETO	ITEM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19						
2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18					
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	23					
4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	22				
5	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	23			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	34			
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	26		
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31		
9	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6			
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30			
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	18		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30			
13	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16		
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	18		
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24		
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34		
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	34	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34		
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	35	
x		18	17	17	17	18	18	16	17	16	14	14	13	6	11	9	11	10	5	9	11	10	12	12	11	14	15	12	13	13	11	16	16	15	15	14	9	25

POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL

Leyenda.

Indicadores:

- 1: Identifica el tipo de función del problema.
- 2: Reconoce si a la función se le puede aplicar límites tabulados.
- 3: Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.

ITEMS:

- 1: Ejercicio # 01.
- 2: Ejercicio # 02.
- 3: Ejercicio # 03.

- 4: Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y respuesta.
- 5: Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.
- 6: Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.

Simposio STEM Miami 2023

Educando en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas a través de las Tecnologías
en el Contexto de la **Inteligencia Artificial**

Anexo J. Validez y Confiabilidad del Instrumento

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL

“RAFAEL MARÍA BARALT”

VICERRECTORADO ACADÉMICO

PROGRAMA POSTGRADO

MAESTRÍA DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR



República Bolivariana de Venezuela
Universidad Nacional Experimental
“Rafael María Baralt”
UNERMB

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BAJO ENFOQUE METACOGNITVO EN LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS PARA INGENIEROS



Autor: Ing. Josué López

Tutor: Dr. Jorge Romero

Cabimas, noviembre de 2016



Universidad Nacional Experimental

"Rafael María Baralt"

Cabimas, _____ 2017

Ciudadano

Profesor (a)

Presente.-

Tengo la grata oportunidad de dirigirme a usted para que como experto y especialista en el tema de investigación valide el presente instrumento diseñado en la investigación titulada: " **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BAJO ENFOQUE METACOGNITVO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS PARA INGENIERO**". Tesis para optar al grado de **MAGÍSTER SCIENTIARUM EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**.

Agradezco de antemano, las sugerencias, modificaciones y adaptaciones que realice a los ítems que conforman al instrumento, ya que sus observaciones permitirán determinar el grado de validez del instrumento propuesto, requisito indispensable para proseguir la investigación mencionada.

Atentamente



Ing. Josué López

I. Identificación del experto

Nombre y Apellido: _____ C.I. _____

Título de Pre-grado: _____

Título de Post-grado: _____

Profesión: _____

Institución donde trabaja: _____

Cargo que ocupa: _____

Experiencia en el área: _____

II. Identificación del proyecto

Formulación del problema

Por Lo tanto surge la pregunta del presente estudio ¿Será Efectiva La Incorporación De Las Estrategias Didácticas Bajo Enfoque Metacognitivo En La Resolución De



Problemas En Matemáticas Para Ingenieros En El Programa Nacional De Formación En Ingeniería En Instrumentación Y Control?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar la efectividad de las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.

Objetivos específicos

Diagnosticar el Nivel de Logro en Límites matemáticos que poseen los estudiantes del grupo control y grupo experimental.

Aplicar el programa de intervención asumiendo estrategias didácticas con enfoque metacognitivo basado en el método de Resolución de problema de Pifarre.

Identificar el nivel de Logro adquirido por los estudiantes sometidos a las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas

Identificar el nivel de Logro adquirido por los estudiantes sometidos al método tradicional de aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas para ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.

Comparar los niveles de Logro adquiridos por los estudiantes sometidos a las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo, con los sometidos al método tradicional de aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas para



ingenieros en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.

III. Sistema de Variable

A continuación, se muestran las variables objeto de estudio, la cual permitirá dar repuesta a lo planteado por el investigador, dichas variables son:

Variable Independiente: Estrategias Didácticas Con Enfoque Metacognitivo.

Conceptualmente: Enfatizan la autoconciencia del conocimiento cognitivo, el uso de estrategias o procesos cognitivos durante la solución del problema y el control de estrategias para la regulación y el monitoreo, estando a menudo asociadas con la conciencia, la evaluación y la regulación de los procesos. (Tárraga, 2008).

Operacionalmente: Estructura del programa de intervención.

Variable Dependiente: Resolución de Problemas relacionados con Limites Matemáticos.

Conceptualmente: Se relaciona, con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de la matemática, traducir la realidad a una estructura matemática, desarrollar y aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida. Verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema. (ICFES, 2007).

Operacionalmente: Diferencias entre medias DEL PRETEST Y EL POSTEST DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS (TCM).



En el cuadro siguiente, se muestra la relación existente entre objetivos, dimensiones e indicadores para determinar la efectividad de las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingeniería en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control en el instituto universitario de tecnología de Cabimas.



Objetivos Específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
Diagnosticar el Nivel de Logro matemáticos de los estudiantes de Ingeniería.	Resolución de Problemas Relacionados con límites.	Nivel de Logro	1. Identifica el tipo de función del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			2. Reconoce si a la función se le puede aplicar límites tabulados.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			3. Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			4. Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			5. Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			6. Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
Aplicar el programa de intervención asumiendo estrategias didácticas con enfoque metacognitivo basado en el método de Resolución de problema de Pifarre.	Estrategias didácticas con enfoque meta cognitivo	Intervención con Estrategia didácticas con enfoque meta cognitivo	1. Identifica el tipo de función del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			2. Reconoce si a la función se le puede aplicar límites Tabulados.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			3. Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			4. Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			5. Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			6. Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
Identificar el nivel de Logro adquirido por los estudiantes sometidos a las estrategias didácticas bajo enfoque metacognitivo en la resolución de problemas en matemáticas para ingeniería en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control	Resolución de Problemas Relacionados con límites	Nivel de Logro	1. Identifica el tipo de función del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			2. Reconoce si a la función se le puede aplicar límites Tabulados.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			3. Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			4. Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			5. Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			6. Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
Identificar el nivel de Logro adquirido por los estudiantes sometidos al método tradicional de aprendizaje en la resolución de problemas en matemáticas para ingeniería en el programa nacional de formación en ingeniería en instrumentación y control	Resolución de Problemas Relacionados con límites	Nivel de Logro	1. Identifica el tipo de función del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			2. Reconoce si a la función se le puede aplicar límites Tabulados.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			3. Plantea la acción a ejecutar fundamentado en la teoría de límites.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			4. Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta	1, 2, 3, 4, 5, 6.



			5. Aplica los procedimientos para llegar a los resultados del problema.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
			6. Aplica los conocimientos adquiridos en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.	1, 2, 3, 4, 5, 6.
Comparar los niveles de Logro para la solución de problemas de Matemática adquirido por los estudiantes de diferentes grupos, sujetos unos al enfoque tradicional y otros a estrategias didácticas con enfoque metacognitivo.	Se determinará con la aplicación de la prueba t de student, comparación de medias, para muestras independientes al 95%			

Fuente: López (2018)



JUICIO DEL EXPERTO

ÍTEM	SI	NO
¿Considera que las dimensiones tienen correspondencia con las variables de la investigación?		
¿Considera usted que los ítems aplicados miden los indicadores?		
¿Considera que el cuestionario mide los indicadores en referencia?		
¿Considera que el instrumento de recolección de datos y validación "Pre-Test", permite constatar el logro del objetivo # 01?		
¿Considera que el instrumento de recolección de datos y validación "Post-Test", permite constatar el logro e de los objetivos # 03 y 04?		
¿Considera que la tabla de operacionalización de la variable es medida a través del instrumento?		
¿Considera que los ítems están acordes con los objetivos relacionados?		
¿Considera que el instrumento es aplicable?		

Observaciones: _____

_____ **Firma del experto**



EVALUACIÓN ESPECIFICA DE LOS INSTRUMENTOS

CRITERIOS DE EVALUACION

1. La relación ítem induce y sugiere la repuesta del mismo.
2. Presenta congruencia con el indicador.
3. Presenta confusión con el contenido.
4. Las alternativas presentadas no son pertinentes.
5. Presenta demasiada información
6. Se recomienda su eliminación

Marque con una equis (x) el criterio que considere para cada ítem

Instrumento de Recolección de Datos y Validación "PRE-TEST"						
ÍTEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5						
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
2.0						
2.1						



Instrumento de Recolección de Datos y Validación "PRE-TEST"						
ÍTEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						
2.8						
2.9						
2.10						

Instrumento de Recolección de Datos y Validación "POS-TEST"						
ÍTEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						



Anexo K. Análisis de fiabilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.930	36

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	22	100.0
	Excluidos(a)	0	.0
	Total	22	100.0

a Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.



Anexo L. Registro de la actuación de los estudiantes durante la aplicación de la Estrategia: Prueba Piloto

VARIABLE	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																														TOTAL					
INDICADORES	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6							
ITEM SUJETO	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18	
2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	18	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	17	
4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	18	
5	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	17	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34	
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	24	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	27	
9	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6		
10	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	18	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	19
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
13	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	14	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	23	
16	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	12
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	18	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
x	19	18	17	17	18	18	14	14	14	13	13	11	7	6	6	6	6	4	8	9	9	8	8	7	12	12	12	12	12	12	12	16	16	16	16	19.59



Anexo M. Resultados prueba de pretest

Grupo Control

Ejercicios Indicadores	Producto Notable	Trinomio	Ruffinni	L'Hopital	Conjugada	Todos los casos
1	2	1	4	1	5	0
2	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	2	0	0
4	1	0	1	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	0
Promedio de la tabla de tabulación	0.8	0.5	0.8	0.5	0.8	0.0
Nivel de Logro %	4	3	4	3	4	0

Grupo Experimental

Ejercicios Indicadores	Producto Notable	Trinomio	Ruffinni	L'Hopital	Conjugada	Todos los casos
1	5	1	2	2	1	0
2	1	2	2	0	0	0
3	0	2	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
Promedio de la tabla de tabulación	1.0	1.0	0.7	0.3	0.2	0.0
Nivel de Logro %	5	5	4	2	1	0



Anexo N. Resultados prueba de postest

Grupo Control

Ejercicios Indicadores	Producto Notable	Trinomio	Ruffinni	L'Hopital	Conjugada	Todos los casos
1	9	5	3	1	4	2
2	6	4	4	0	5	5
3	6	10	6	2	7	2
4	2	6	4	0	4	2
5	6	4	4	0	4	2
6	0	2	2	0	2	2
Promedio de la tabla de tabulación	4.8	5.2	3.8	0.5	4.3	2.5
Nivel de Logro %	25	27	20	3	23	13

Grupo Experimental

Ejercicios Indicadores	Producto Notable	Trinomio	Ruffinni	L'Hopital	Conjugada	Todos los casos
1	18	16	6	9	14	16
2	17	17	11	11	15	16
3	17	16	9	10	12	15
4	17	14	11	12	13	15
5	18	14	10	12	13	14
6	18	13	5	11	11	9
Promedio de la tabla de tabulación	17.5	15.0	8.7	10.8	13.0	14.2
Nivel de Logro %	92	79	46	57	68	75