

MEMORIAS STEM MIAMI 2024

JOSÉ LUIS CÓRICA
(compilador)

Cómo citar: Córica, J.L. (Comp.), (2025). Memorias del Simposio STEM Miami 2024
Volumen 4 de 4 [Archivo PDF]. Editorial Broward International University INC.
Recuperado de <https://stem.biu.us/rea/> ISBN- 978-1-960262-13-4

V4

VOLÚMEN 4 DE 4

ISBN- 978-1-960262-13-4



PRÓLOGO

El presente libro recoge las memorias del Tercer Simposio STEM Miami 2024, organizado por la Universidad BIU del estado de Florida, EEUU. Este año marca un hito especial en la evolución del evento, al haberse implementado exitosamente un formato híbrido que combinó la presencialidad en Miami con una robusta participación virtual internacional, bajo el lema "De espectadores a protagonistas en la adopción de la Inteligencia Artificial".



El simposio reunió a profesionales y a la comunidad educativa para debatir y compartir iniciativas sobre la enseñanza y el aprendizaje en las disciplinas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, con un enfoque particular en el papel transformador de la Inteligencia Artificial. La educación integral sigue siendo la perspectiva de consenso, especialmente relevante en una sociedad que transita la cuarta revolución industrial, donde la IA está redefiniendo los puestos de trabajo y las competencias necesarias para el futuro.

Este año, el evento alcanzó números sin precedentes: 4,645 inscriptos en entre ambos formatos, de los cuales 1,225 participaron en seminarios específicos de 20 horas de formación académica internacional., 55 doctores conformaron generosamente en el comité evaluador que como de costumbre trabajaron a doble ciego.

La ceremonia inaugural contó con 12 expositores de primer nivel internacional que, a través de dos paneles especializados, abordaron tanto los desafíos y perspectivas de largo plazo como la aceleración de la transformación digital en el presente.

Las memorias incluyen 294 trabajos presentados en seis ejes temáticos principales: Experiencias Innovadoras en STEM, Tesis Académicas y Proyectos Finales, Análisis Bibliográficos Sistemáticos, Desafíos Actuales en Tecnología Educativa, Herramientas de IA en las Organizaciones, y STEM, Género y



Diversidad. Estos trabajos contribuyen a un análisis crítico de las propuestas didácticas enmarcadas en el movimiento STEM, con especial atención a la integración ética y eficiente de la Inteligencia Artificial.



El formato híbrido permitió una participación sin precedentes de profesionales de más de 41 países, enriqueciendo el debate con perspectivas diversas y experiencias globales.

Los trabajos de tesis y trabajos finales de máster que se incluyen son una fuente valiosa de información y conocimiento, representando investigaciones exhaustivas que pueden ser de gran utilidad para estudiantes, profesores y profesionales. Al compartir estos trabajos, continuamos construyendo una comunidad de conocimiento más fuerte y amplia.

Este libro de cuatro tomos de extensión, es un testimonio del compromiso y la dedicación de la comunidad educativa en torno a la enseñanza y el aprendizaje de las disciplinas STEM en la era de la Inteligencia Artificial. Refleja nuestra transición colectiva de espectadores a protagonistas en la adopción de estas tecnologías transformadoras, contribuyendo a una sociedad más equitativa, innovadora y sostenible.

Los invito a explorar estas páginas y a continuar participando en este espacio de reflexión y construcción colectiva del futuro de la educación STEM.

URL del evento: <https://stem.biu.us/>

Dr. José Luis Córca
Director del Simposio STEM Miami 2024



ÍNDICE

Prólogo.....	1
Comprender la Educación STEAM con ayuda de la propuesta de implementación del enfoque STEMLEi Virtual Pacheco Santana VENEZUELA	6
Desarrollo Económico y clusterización por medio de los agronegocios en el Estado de Hidalgo, México. Pacheco Hernández, Umaña Ramírez. ARGENTINA	37
Resignificación de las Competencias Docentes Desde la Neurociencia Para Desarrollar una Labor Educativa Inclusiva Ante la Transición de la Educación Presencial a en Línea en Pospandemia. Viloría Holguín. REPÚBLICA DOMINICANA	64
Análisis de datos del sitio web KAYCOSMETICS.EC, por Google Analytics y bases de datos de Grafos. Hernández Chillogallo. ECUADOR	81
Sistema Web para la Detección y Clasificación de Residuos a través de Sonidos Emitidos por un Robot en Camiones de Basura. Poma Zuleta, Tola Zabaleta. BOLIVIA	91
Alternativas lingüístico-tecnológicas hacia la otredad intercultural. Laplagne Sarmiento. ARGENTINA	100
Sistema de administración de enfermedades dentales y reservas para una clínica odontológica con la implementación de un odontograma. Fortun Paucara. BOLIVIA.....	120
Sistema inteligente de monitoreo proactivo para la seguridad humana a través de tecnologías de IoT e Inteligencia Artificial. Torrez Quispe. BOLIVIA	127
Formación en Ciencias Informáticas y Habilidades Blandas: valoración estudiantil. Lovos. ARGENTINA.....	133
Análisis del shock financiero, estrés financiero y resiliencia financiera de los hogares peruanos durante la pandemia de la COVID-19. Carapachín Flores, García-Santillán. ESTADOS UNIDOS - MÉXICO.....	145
Propuesta para mejorar la eficiencia en el servicio de reparación de averías de vehículos ligeros del sector automotriz, utilizando herramientas <i>Lean Manufacturing</i>. Carapachín Flores, Santa Cruz Tineo, Chávez Soriano. ESTADOS UNIDOS - PERÚ	159
Desarrollo e implementación de un chatbot con IA. Cuba Colque. BOLIVIA	174
Retos de la Educación para la Paz en la población estudiantil Migrante desde el Enfoque del Trabajador Social. Barbosa Monsalve. COLOMBIA .178	



Propuesta de Innovación Estratégica Basada en Valor Plas Para Gestionar Residuos Plásticos Reciclables Utilizados en el Diseño de Mobiliario en el municipio de Jayaco, provincia Moseñor Nouel, Rep. Dom. (Enero - Abril de 2024). Colón Marjorie, Brito Guzmán, Vuelvas Aguilar, Civallero Alfaro. ESPAÑA.....	186
Uso de Tablet para fortalecer los procesos de lectoescritura en estudiantes de 5to grado del segundo ciclo del nivel primario, en la escuela primaria Mogollón, Distrito Educativo 02-05 San Juan Este, República Dominicana, año escolar 2023-2024. Cabrera Batista, Félix Solís, Jiminián Mata. REPÚBLICA DOMINICANA	199
Análisis de datos a partir de Gráficos y Tablas según los Derechos Básicos de Aprendizaje en básica primaria 5º. Tamara Salcedo, Beltrán Rocha, Méndez Ramos, Vertel Morinson. COLOMBIA	217
Influencia de la incivilidad del cliente en la intención de rotación del personal en una empresa de seguridad privada. Lagunes-Hernández, Flores -Buñuelos, Edel-Navarro. MÉXICO	225
Prácticas de igualdad de género en cargos directivos de tres empresas del sector hotelero de Puerto Ordaz. Resplandor Barreto, Hurtado Farías, Peinado Meneses. VENEZUELA	238
Estrategias Pedagógicas Mediadas por Tecnologías para Promover un Aprendizaje Personalizado en Educación Primaria Segundo Ciclo Centro Educativo de República Dominicana en Santo Domingo Este. Méndez Díaz. ESTADOS UNIDOS	251
La Inteligencia Artificial y su impacto en la educación superior: una aproximación teórica. Contreras Valenzuela, Pozos Texon. MÉXICO	269
Formación docente en enseñanza virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa en Buenos Aires, Argentina. Martínez Borda. ESTADOS UNIDOS.....	282
Percepciones sobre el uso de las tecnologías en docentes de Segundo Ciclo, Nivel Primario, en República Dominicana. Montás Méndez. ESTADOS UNIDOS	382
Decisión de elaborar un presupuesto y su relación con variables sociodemográficas e inclusión financiera: evidencia empírica en trabajadores del sector de seguridad privada en México. Lagunes-Hernández, García Santillán, Hernández Mejía. MÉXICO	404
Comprensión de las Estrategias didácticas en la educación virtual desde la perspectiva de la neuroeducación. Avedaño Ponton. ESTADOS UNIDOS	422
Creación de clases en educación a distancia basada en la modelización mental. Flores-Morales. CHILE	441
Caracterización de la Cadena de Suministro de la Industria del Mármol en México. Alarcón, García, Fernández. MÉXICO	454



Estrategias Neurodidácticas aplicadas en los entornos virtuales y su relación con el aprendizaje significativo en las ciencias naturales de la educación básica en una institución educativa de Miami. Carvajalino Zambrano. ESTADOS UNIDOS	465
Dispositivo inteligente para personas invidentes mediante un sistema de visión artificial en el Estado de Veracruz. Ocana Villeda, MÉXICO.....	477
Estrategias Didácticas Bajo Enfoque Metacognitivo En La Resolución De Problemas En Matemáticas Para Ingeniero. López. VENEZUELA	723
Desarrollo de Competencias Neurodidácticas Aplicadas a la Praxis Pedagógica de los Docentes. Mariño Villamil. ESTADOS UNIDOS.....	827
Perspectivas relacionales de los docentes y estudiantes en el proceso enseñanza/aprendizaje en la Educación Virtual. Arias. ESTADOS UNIDOS	942
Viabilidad de un software de vigilancia de áreas naturales protegidas para drones con chips Intigia. Mercado Sánchez, ESPAÑA.....	1146



Comprender la Educación STEAM con ayuda de la propuesta de implementación del enfoque STEMLEi Virtual

MSc. Ángel Pacheco Santana
Universidad Nacional Abierta, Caracas, Venezuela
angelpacheco.u2@gmail.com

Resumen

Al igual que otras ciencias sociales, la educativa evoluciona continuamente, lo que se evidencia en la aparición de modelos y metodologías a lo largo del tiempo, floreciendo nuevos saberes que enriquecen su complejidad teórico práctica y permiten a quien la aplique, acelerar el logro de los objetivos de enseñanza-aprendizaje, mostrando cuan valiosa es para la sociedad. El presente artículo es la síntesis del trabajo de grado presentado en la Universidad Nacional Abierta para optar al título de Magíster Scientiarum en Ciencias de la Educación, mención Administración Educativa, elaborado para solventar la situación financiera-operativa en un centro universitario de gestión privada, a través de la implementación de una variante de la Educación STEAM, modelo de gran impulso en la región que asevera desplegar múltiples ventajas para desarrollar en los estudiantes las competencias del siglo XXI. Esta metodología inspiró el enfoque STEAMLEi virtual, representación simplificada que anhela ser implementada en las ciencias sociales. Los objetivos del estudio gravitaron entre las nociones y aplicabilidad de planificación estratégica, marketing educativo y la metodología propuesta, que al culminar la investigación ayudaron a aclarar significados conceptuales, permitiendo al autor comprender el modelo educativo identificando adecuadamente su naturaleza, para motivarlo a diseñar otro más acertado.

Palabras clave: Educación STEAM, Modelo STEMLEi virtual, planificación estratégica, educación virtual y desarrollo de nuevos enfoques.



Abstract

As other social sciences, education has evolved since its conception. Invariably, with the passage of time, paradigms have emerged that add new knowledge to its operational complexity, circumstances that enrich and harmonize it as constitutive elements that configure it, induced to accelerate the achievement of the teaching-learning objectives that attribute value to it in the society. This article is a summary of the thesis presented at Universidad Nacional Abierta to obtain the Master of Science in Education Sciences, with a major in Educational Administration. It was developed to solve the financial-operational situation of a private university center through the implementation of a variant of STEAM Education, a model with great momentum in the region that claims to display multiple advantages to develop 21st century skills in students. This methodology inspired the virtual STEAMLEi approach, a simplified representation that aspires to be implemented in the social sciences. The objectives of the study revolved around the notions and applicability of strategic planning, educational marketing, and the proposed methodology, which at the end of the research helped clarify conceptual meanings, allowing the author to understand the educational model by properly identifying its nature, to motivate him to design a more successful one.

Keywords: STEAM Education, STEMLEi Model, strategic planning, virtual education, educational marketing, Finances and 21st-century skills.

Introducción:

El presente documento es la disertación sobre la Educación STEAM, que se inspira de las interrogantes aclaradas durante el desarrollo del trabajo de grado de Maestría titulado Plan estratégico para la implementación del enfoque STEMLEi (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Leyes, Economía e innovación) Virtual en el Instituto Universitario de Administración y Gerencia (IUDAG). Caracas, Distrito Capital, el cual permitió comprender esta metodología educativa que hace emerger incógnitas entre varias personas, particularmente las que se desempeñan en el espacio de las Ciencias de la Educación.

La Educación STEAM se fundamenta en la integración de cinco áreas primordiales: Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering), Artes (Arts) y Matemáticas (Mathematics), combinadas con otras disciplinas del conocimiento, utilizando técnicas como la Educación a través del Diseño (ED), Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y Aprendizaje Basado en



Problemas (ABPr), con el objeto de desarrollar en los estudiantes creatividad, pensamiento computacional, pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación, colaboración, alfabetización de datos, razonamiento cuantitativo y pensamiento lógico, para enfrentar un mundo cada vez más interconectado y tecnológicamente avanzado.

Al evaluar el contexto habitual del IUDAG, centro educativo universitario de gestión privada comprometida con el país en formar técnicos superiores universitarios con alto nivel académico y de formación humanista en áreas prioritarias para desarrollo nacional, se identificó un problema financiero del que la directiva espera alejarse con ayuda de esta actividad investigativa.

El punto de partida para definir el área de conocimiento del estudio fue reconocer el interés que suscitaba el tema, el arqueo de información suficiente, la disponibilidad de ubicar esa información y, por último, los resultados posibles a obtener, siendo la oportunidad de contrastar la teoría con la práctica.

La investigación, que inició en noviembre de 2021 y culminó en noviembre de 2022, tuvo como intención central proponer la implementación de un modelo novedoso orientado a las ciencias sociales inspirado en STEAM, denominado modelo STEAMLEi (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematic, Legal, Economics and innovation), bajo el ambiente virtual con la ayuda de una herramienta de gestión administrativa como la Planificación Estratégica y aprovechando además las potencialidades del *marketing* educativo que la entidad educativa modestamente empleaba para la divulgación pública.

La labor se sustentó en efectuar el estudio de corte cuantitativo, de diseño exploratorio no experimental, de nivel descriptivo y de tipo documental con el análisis de la información provista por el personal de gestión y docente de esa casa de estudios, que le permitió al autor: 1) obtener datos con miras a sustentar la propuesta del plan estratégico para implementar el modelo en las carreras técnicas que imparte la referida institución e 2) indagar los registros que le permitieron profundizar la comprensión de la metodología STEAM, administrando el instrumento de recolección de datos a la comunidad a estudiar,



que para abril de 2022 comprendía 150 bachilleres, 10 docentes y 7 directivos confluyendo en una sola sede.

En consecuencia, la actual reflexión se apoya en los resultados de la investigación esquematizada con la estructura de rigor del método científico, que siguiendo el protocolo académico fue filtrada por profesionales de cuarto nivel, como la tutora y el jurado evaluador de la defensa de tesis de grado, quienes observaron detalles que al ser corregidos con sus aportes le dieron fortaleza al trabajo final presentado, que sumado a los análisis hechos a diversas referencias documentales, ofrecieron aclaratorias conceptuales al autor del estudio, que se detallan arriba con el concepto presentado y durante la lectura de este contenido. Para comenzar a ilustrar lo anterior, se emplean dos de los antecedentes consultados entre los diez trabajos previos escogidos para referenciar este trabajo, el primero elaborado por Castro (2020), quien considera que al agregarse las Artes al modelo STEM, lo convierte en STEAM, metodología educativa que persigue estimular habilidades para la vida educativa y laboral del ser humano, que va más allá de la formación aislada de los profesionales de las ciencias naturales, aplicadas y básicas.

El otro antecedente, Gómez (2019), explica que los inicios de la concepción del llamado enfoque STEAM fue en la década de los 60 en los Estados Unidos y examinando el trayecto temporal la Educación STEAM continúa generando incógnitas, por ello el realizador de este estudio sigue analizando información ofrecida por otros investigadores que, interesados como él, indagan, reflexionan y redactan sus conclusiones suscitando oportunidades en la naturaleza dinámica del conocimiento para repensar la metodología y entender cómo aplicarla correctamente.

Conviene subrayar que las consultas documentales hechas a trabajos como el de Scott (2015), elaborado para la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), que menciona las competencias y habilidades esenciales para el aprendizaje del siglo XXI, sustentaron la base conceptual de la investigación, que concluyó con una propuesta de



implementación que se espera sea puesta en ejecución próximamente, una vez que la dirección de la entidad a objeto de estudio lo analice y apruebe.

Es necesario mencionar la definición de “homo ludens” que Huizinga (2007) formuló, explicando que la condición presente en el humano en la que el juego domina las otras situaciones de valor de la vida humana, es una alerta para quienes promueven y usan este tipo de metodologías que se sostienen de la tecnología.

Lo mismo indica la Organización Mundial de la Salud - OMS (2020) en su página web sobre la “infodemia”, definiéndola como la sobreabundancia de información en cualquier formato, pudiendo ser verás o falsa y socava la salud pública cuando deliberadamente se difunden datos erróneos. Exigiendo esto que la gestión adecuada de la información en los estudiantes evitará tergiversar el objetivo de este tipo de metodologías.

Se puntualiza además, que el esquema de presentación del trabajo escrito fue el establecido por la Universidad Nacional Abierta (UNA), centro de estudios donde el autor cursó estudios de Maestría en Ciencias de la Educación, mención Administración Educativa, esfuerzo intelectual contentivo de cinco capítulos tradicionales, que sigue las fases del proceso con orden lógico, sistemático y empírico, característico del Estructural Funcionalismo, para analizar una organización social, identificar sus operaciones y proponer mejoras.

Para octubre del 2015, el Instituto contaba con la matrícula educativa de 1200 bachilleres, más de 100 docentes en nómina, 15 profesionales de gestión y dos sedes geográficas. Luego de ese año la contracción de la economía nacional afectó el flujo de efectivo de sus finanzas y conjuntamente con la aparición de la pandemia del Covid-19 en el año 2020, produjeron cambios inesperados y contundentes en la actividad comercial de la organización, ocasionando la disminución de estudiantes de manera progresiva ambas situaciones mermaron la población estudiantil, lo que afectó la estructura funcional y laboral de la organización haciéndose patente en enero de 2021.



Por lo cual, se realizó una investigación de diseño exploratorio no experimental, de nivel descriptivo y tipo documental, para esto se efectuó el análisis de registros tanto impresos como digitales. El cuestionario, por su parte, tuvo confiabilidad gracias a lograrse el coeficiente del alfa de Cronbach, en él se formularon preguntas cerradas nominales dicotómicas, policotómicas y de selección múltiple.

El muestreo fue no probabilístico intencional administrado al momento preciso del estudio a diecisiete (17) sujetos sociales. Al concretarse esta fase, los significados conceptuales del enfoque y de la planificación estratégica se puntualizaron entre el investigador y los seleccionados, haciendo que se posibilite lograr la implementación del modelo propuesto en las ciencias sociales dictadas por el Instituto para el alcance de los objetivos educativos, con el empleo de las técnicas didácticas tradicionales y modernas, tanto de modo presencial como virtual. También se concluyó que, al igual a otros proyectos de envergadura es oportuno complementar y unificar criterios conceptuales, y que toda la comunidad docente disponga de los instrumentos tecnológicos para realizar la labor delegada de manera eficaz.

Desarrollo:

La cosmovisión del espectro productivo global obliga a los líderes organizacionales a adecuarse a procesos modernos que involucran a las personas bajo su cargo a asumir la competitividad como meta imperativa, intentando la subsistencia en el mercado, para ello crean tecnologías, modelos de gestión y soluciones a desafíos socioeconómicos que surgen constantemente en la sociedad humana. Esto hace notar que el nivel de preparación de las personas para alcanzar objetivos de producción de bienes y servicios en las organizaciones se supedita a la generación del conocimiento especializado, mostrando la importancia en la sociedad.

Por ello, la estimulación a las personas en adquirir destrezas que les permitan afrontar las novedosas funciones que florecen infatigablemente en los espacios



productivos es un objetivo de imperioso cumplimiento tanto para los gobiernos nacionales como corporativos y también en el espacio que nos ocupa, la gerencia educativa.

En ese sentido, la dirección del IUDAG, persiguiendo la excelencia en la preparación integral de talento humano que pueda destacar en posiciones de liderazgo en favor de la mejora cultural, social y económica del país, recibió positivamente la propuesta de un modelo basado en la Educación STEAM para potenciar las actividades académicas, a fin de atraer población estudiantil, que con ayuda del *marketing* educativo proyecte en el mercado su competitividad en el corto plazo.

En consecuencia, el desarrollo de competencias podría ser atrayente para la población que quiera encontrar sitio en organizaciones con características como las arriba descritas, viendo en la modelo STEAMLEi virtual una oportunidad de aprendizaje con técnicas de avanzada que les permitiera la meta de adquirir cualidades competitivas.

De igual modo, recobrar una cantidad de bachilleres cercana a la que transitaba diariamente en los pasillos del IUDAG seis años atrás, es un propósito que la directiva pretende, por ello la implementación del referido modelo fue justificada como propuesta planificada estratégicamente en un proyecto que asegure el uso adecuado de los recursos disponibles, esquematizando en etapas la puesta en marcha.

Al inicio de la investigación, una vez escogido el tema surgieron incógnitas iniciales relacionadas con la conceptualización de las áreas comprometidas, la aplicabilidad de la metodología en disciplinas distintas a las ciencias básicas, aplicadas y naturales, y por último, la forma sistemática para aplicarlo exitosamente.

Para encontrar el norte al marco descrito se enunciaron estas interrogantes: ¿Existe claridad conceptual sobre planificación estratégica y enfoque STEAMLEi Virtual en el investigador y el personal del IUDAG para la apropiada orientación de la investigación?, también, ¿Cuáles son los campos de las ciencias sociales



dentro del enfoque STEMLEi Virtual relacionados al área de formación del instituto educativo para la adecuada implementación?

Y por último, ¿Cuáles serán las fases necesarias de la planificación estratégica para aplicar correctamente el enfoque STEMLEi Virtual en la institución educativa aprovechando los recursos disponibles?, en función a estas se formularon los objetivos que con su operacionalización fueron configurados en acciones que permitieron darle curso a la investigación.

Las tres interrogantes mencionadas requirieron del corpus conceptual, que fueron las unidades de análisis que ofrecieron información para aclarar incógnitas y comprender las nociones brindadas por la investigación, para ello se definieron varios temas que ayudaron a comprender los significados tratados. El sustento legal de la investigación como testimonio referencial sobre el que se elaboró la investigación se supeditó a instrumentos jurídicos como: la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), la Ley Orgánica de Educación (LOE) y el Reglamento del ejercicio de la profesión docente (REPD).

Dando una visión esquemática de lo dicho, las suposiciones surgidas se sintetizaron en objetivos de los que nacieron variables, dimensiones, indicadores e ítems de preguntas, todo esto se dibujó en un cuadro de operacionalización de variables, en el que aparecen formulados el Objetivo General: Proponer un plan estratégico para implementar el enfoque STEMLEi Virtual en el Instituto Universitario de Administración y Gerencia – IUDAG, que asegure la adecuada aplicación del modelo.

Y los Específicos: 1) Enumerar los conceptos de planificación estratégica y enfoque STEMLEi Virtual, a fin de contar con conceptos que orienten la investigación, 2) Determinar los campos de las ciencias sociales dentro del enfoque STEMLEi Virtual relacionados al área de formación del Instituto para su adecuada implementación y 3) Precisar las fases necesarias de la planificación estratégica para aplicar correctamente el enfoque STEMLEi Virtual en la institución educativa.



STEAMLEi virtual es un modelo que ideó el autor de la investigación inspirado en la Educación STEAM, siguiendo métodos similares para la transmisión de conocimientos en Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering), Artes (Arts) y Matemáticas (Mathematics), a los cuales adicionó áreas sociales como Leyes, Economía e innovación (esta última en minúscula por no ser ciencia), argumento que exige de los docentes competencias y conocimientos deseables para utilizar técnicas ágiles de enseñanza en ambientes virtual y presencial, empleando plataformas de aprendizaje en línea, simuladores y recursos educativos digitales.

Todo ello, a fin de implementar aprendizajes significativos desarrollando en los estudiantes competencias como: pensamiento reflexivo, resolución de problemas, colaboración, habilidades digitales y pensamiento digital, iniciativa, pensamiento independiente, aprendizaje autodirigido, habilidades sociales, gestión de personas, inteligencia emocional, discernimiento, toma de decisiones, orientación al servicio, negociación y flexibilidad cognitiva para la vida cotidiana y profesional.

Los objetivos expuestos orientaron el estudio, en este caso que como dice Malhotra (2004), la investigación "...está marcada por el establecimiento claro del problema, una hipótesis específica y necesidades de información detallada" (p. 79). Afirmándose que el diseño fue una investigación descriptiva, al recoger información de forma independiente sobre fenómenos, detallando sus características y comportamientos, respondiendo a la necesidad de detallar la realidad de la institución educativa analizada que permitió al investigador estructurar el plan estratégico, llevándolo a proponer la implementación del modelo sugerido.

Así mismo, se definieron las pautas para la recolección de datos que ayudaron a lograr los objetivos que como indican Hernández, Fernández y Baptista (2006): "...se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se requiere en una investigación responder a las preguntas de investigación". (p. 158), de allí que, la investigación haya sido de nivel exploratorio no experimental,



captando el contexto donde se encuentra el objeto estudiado con naturalidad y en su totalidad para conocer su comportamiento y lograr un punto de vista cercano a la realidad sin manipular las variables presentes.

Con base a lo anterior, el componente investigativo utilizado para darle peso y confianza al trabajo fue el estudio de campo, método cuantitativo de recopilando datos de fuentes primarias en su entorno natural, con miras a conseguir datos fieles y seguros de los sujetos sociales escogidos.

Paralelamente, el arqueo documental fue fundamental para enlazar armónicamente las bases conceptuales de la Educación STEAM que desde su concepción han aparecido en diversas fuentes, tales como: libros, revistas, artículos, videos y otras publicaciones que muchos interesados en el tema han creado incesantemente.

Asegurando la dimensión metodológica se diseñó el cuadro de variables y se menciona a Arias (1999) quien opina que un sistema de variables puede ser elaborado en un cuadro en el que se especifique además las variables, las dimensiones y los indicadores (p. 18). La escala de medición de las variables fue de tipo categórica-nominal, de corte cualitativo y se alude a Padilla (2007) que considera que es la escala más elemental y sencilla de medir porque se categoriza de acuerdo a los atributos observados para darle nombres. (p. 108). De esta manera, dichas variables fueron dos, una dirigida al personal de gestión y docente en conjunto para valorar el conocimiento que estos disponían, con ello apreciar sus opiniones sobre la aplicabilidad teórica y práctica del modelo. Y la otra, focalizada solo al personal de gestión, diseñada para asegurar la implementación de la propuesta a cargo de los responsables de analizar situaciones, efectuar ajustes de ejecución y crear tácticas educativas al poner en práctica la planificación estratégica, como herramienta de gestión administrativa. Respecto a la población y la muestra, al inicio de la investigación el universo total de personas a seleccionar era de 34 sujetos, divididos en nueve (9) autoridades, que realizan labores de gestión y veinticinco (25) docentes, y empujando lo dicho por Mejía (2005), las condiciones para establecer el tamaño de la muestra son:



determinar la desviación estándar de los datos, decidir el nivel de significación para aceptar o rechazar la hipótesis nula y obtener la diferencia de los promedios entre el grupo experimental y el de control. (p. 99).

Lo explicado pudo ser complicado toda vez que el autor de este trabajo consideró la definición técnica de las escalas, con ello inicialmente probó Spearman Brown, siendo difícil su comprensión, luego la Kuder-Richardson (KR-20) que se indica para escalas dicotómicas y tuvo dificultad en dominar la aplicabilidad estadística, para al final considerar lo dicho por Frías-Navarro (2022), el estadístico más utilizado es el alfa de Cronbach (α) para estimar la consistencia interna de las puntuaciones de un conjunto de ítems. (p. 5).

Todo lo anterior, forma parte de los procedimientos de muestreo, de lo cual Arias, Villasís y Miranda (2016) los dividen en dos grandes grupos: probabilísticos y no probabilístico, en donde la diferencia entre ambos está dada por la utilización de métodos estadísticos para la elección de sujetos. (p. 205). Por sugerencia de una experta, al final el autor decidió por el muestreo “no probabilísticos por conveniencia”, seleccionando intencionalmente el 100% de los individuos, ya que era una cantidad pequeña, manejable y con ello además desaparecía el margen de error.

Al transcurrir las semanas, hubo deserción muestral, que García-García, Reding-Bernal y López-Alvarenga (2013) refieren que pueden ocurrir pérdidas de participantes durante las investigaciones por distintas razones (p. 6), en este caso fue el efecto de la situación económica del país, secuela de la estanflación y la pandemia que obligó a algunos docentes y estudiantes a abandonar las clases temporalmente, según sus opiniones.

Dando lugar a que para la fecha de la administración del instrumento la nueva cantidad de actores sociales resultó de diecisiete (17), distribuidos en siete (7) de gestión y diez (10) docentes, cantidad muestral con la que se procedió a realizar lo previsto.

El proceso continuado hasta el momento ofreció confianza, más cuando se describieron las fuentes primarias representadas en los sujetos elegidos para la



muestra y las fuentes secundarias incorporadas en los documentos escogidos referidos al tema tratado, dándole lógica al trabajo.

Abero, L., Berardi, L., Capocasale, A., García, S. y Rojas R. (2015). sostienen que “tener claro nuestro problema, y lo que se pretende, conduce a la elección de la técnica adecuada: entrevista, observación, encuesta, documentos.” (p. 147).

En ese orden de ideas, para visualizar la relación entre cada uno, como se mencionó arriba, las técnicas administradas fueron la encuesta para recoger la visión de los actores sociales y el análisis documental de registros impresos y digitales, siendo respectivas para ellos los instrumentos de recolección de datos: a) el cuestionario con tipos 2 reactivos filtro cerradas, 6 preguntas policotómicas y 12 dicotómicas, totalizando 20 ítems de consulta para captar cogniciones y opiniones, y b) el cuaderno de notas para registrar la información derivada de las lecturas.

Por su parte, la tabulación de los datos obtenidos se realizó en forma cruzada para filtrar los resultados, con ello se consideraron por separado los instrumentos administrados al personal directivo y luego los del personal docente, para aplicar el análisis objetivo que alcanzó para determinar los resultados que permitieron construir conclusiones y recomendaciones que ayudaron a concretar el plan de acción resolutivo del problema planteado.

En cuanto a la validez, Soriano (2014) opina como muchos autores que un instrumento es válido “si mide lo que dice medir”. (p.22). Esta tautología en la definición es incompleta según la autora (Ob, Cit.) porque debe indicarse además la forma de obtención y las consecuencias de los resultados que se concluirá tiene un grado aceptable de validez y que dependerán a su vez del objetivo de la medición, la población y el contexto de aplicación.

En ese sentido, se acudió a la opinión de tres (3) profesionales de la educación con estudios de cuarto nivel y experiencia en gestión, docencia e investigación, sometiendo el cuestionario a escrutinio revisando contenido, redacción,



precisión, ortografía, pertinencia, síntesis y contenido, certificando la validez de contenido, criterio y constructo.

Con respecto a la confiabilidad, Frías-Navarro (Ob. Cit.) considera que es imposible medir explícitamente un concepto no observable directamente, como es un problema de estudio, por ello se emplean preguntas que lo describen que sumando los valores de las respuestas ofrecen consistencia interna entre aquellos, al correlacionarlos en modo alto o bajo se puede verificar si exista o no homogeneidad y un mismo constructo. (p. 3).

Por consiguiente, como se dijo, luego de probar varios estadísticos para medir la consistencia se empleó el más utilizado, el alfa de Cronbach (α), que ofrece una escala de rangos, se consideró así lo que dice Frías-Navarro (Ob. Cit.), “el valor de alfa oscila de 0 a 1. Cuanto más cerca se encuentre el valor de alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. (p. 7).

Realizando el procedimiento al pre-test, se determina la confiabilidad y la eficacia del instrumento, en este caso el resultado fue de 0,98 que según la tabla recomendada por Frías-Navarro (Ob. Cit.), se considera el cuestionario de confiabilidad excelente.

Del mismo modo, como también se mencionó, aunque una experta consultada sugirió escoger la población total como muestra, a fin de seguir ejercitando el proceso estadístico el autor continuó el protocolo investigativo tradicional para determinar la muestra de una población finita, que se utilizaría en la prueba piloto, se refirió que se utilizó la fórmula de muestreo por proporción simple. Este procedimiento se efectuó para disponer de una muestra de 29 profesionales de la educación escogida de otras instituciones, lo que obtuvo empleando la ecuación del muestreo por proporción simple a la muestra original de 34 actores sociales antes de ocurrir la deserción de participantes.

Con ello se pudo evitar vicios en el criterio de la muestra real e identificar en el instrumento ambigüedades, inconsistencias, lenguaje inadecuado y confusiones en los sujetos, certificando la idoneidad, lo que aseguró pulcritud al momento de gestionar el pre-test de 20 preguntas.



De igual forma, los alcances de la investigación se visualizaron en las contribuciones al campo educativo, mostrando que el modelo se focaliza en lograr la optimización de la transmisión de saberes en las ciencias sociales, siendo además un aporte social de la investigación, destacándose que con este estudio han generado nuevos conocimientos, enfoques y soluciones a problemas existentes.

Se enumeran también, las limitaciones experimentadas al efectuar el estudio, estas son las consideradas como principales: menciona Arias (Ob. Cit.) una limitación fue la insuficiencia de antecedentes previos del Modelo STEAM en Venezuela y su implementación en ciencias sociales, otra fue la contracción económica y la pandemia que disminuyeron la población a objeto de estudio, lo que se definió antes como deserción muestral y la última, la situación de estanflación que vivió en ese momento el país, limitando los recursos económicos del investigador.

Para aplicar el análisis objetivo de la tabulación de datos obtenidos de fuentes primarias y secundarias, se alcanzó para terminar resultados que permitieron construir conclusiones y recomendaciones que podrán ayudar a concretar el plan de acción resolutivo del problema planteado y servirá de base para futuros proyectos, con estos logros lo que evidenciará el marco Teleológico de la investigación.

En esta parte del trabajo se muestran los resultados, para lo que el autor empleó los métodos lógicos (inducción, deducción, análisis y síntesis) y las técnicas las estadísticas (descriptivas e inferenciales), mencionando a García (2016) se resalta uno de ellos, el método de inducción es "...una forma de razonamiento por medio de la cual se pasa del conocimiento de cosas particulares a un conocimiento más general que refleja lo que hay de común en los fenómenos individuales." (p. 66). Con lo que se examinaron cada uno de los detalles obtenidos, escalando en la exploración para lograr las relaciones entre las premisas.



En lo que se refiere a los otros métodos cumplidos se destaca el de análisis, que el mismo García (Ob. Cit.) define como “...una operación intelectual que posibilita descomponer mentalmente un todo complejo en sus partes y cualidades.” (p. 66), en la que todos los componentes y sus relaciones fueron divididas mentalmente para que ya aislados se encontraran las concordancias y vinculaciones.

Por razones de espacio se conceptualizan esos dos métodos del inventario total empleado, para indicar que luego de la abstracción con cada uno, se procesaron los datos recogidos en el trabajo de campo y en los documentos examinados. Considerando a García (2021), se asientan en el computador las respuestas de cada pregunta formulada, para luego ser analizadas apelando a dos técnicas de elaboración de los datos: la codificación y la tabulación. (p. 7).

Para esto, se realizó la distribución de frecuencia como asignación de puntuaciones de las respuestas, empleando una aplicación informática representada en una hoja de cálculo para ordenar los datos numéricos y de texto, que a través de la estadística descriptiva se ejecutaron operaciones que permitieron describir los datos y luego aplicar análisis estadístico, que categorizados en porcentajes se representaron gráficamente, para luego convertirlos en términos perceptibles que cuidadosamente redactados en el informe facilitarían la construcción de las conclusiones finales.

Como derivación de la traducción de los datos conseguidos y la abstracción necesaria, se vincularon a estas las variables precisadas en la operacionalización para construir los resultados inmediatos, que serán presentados los que se consideran más relevantes.

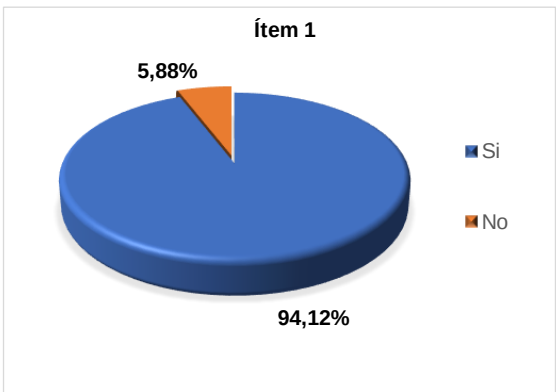
La primera variable definida a raíz del objetivo con el mismo número, intentó determinar el conocimiento, aplicabilidad, propósitos del proceso de enseñanza-aprendizaje e implementación del enfoque STEAMLEi virtual para contar con claridad conceptual entre el personal de gestión y docente, a quienes se orientaron las nueve primeras preguntas, dando confianza a la ejecución práctica al implementar el modelo, siendo las siguientes:



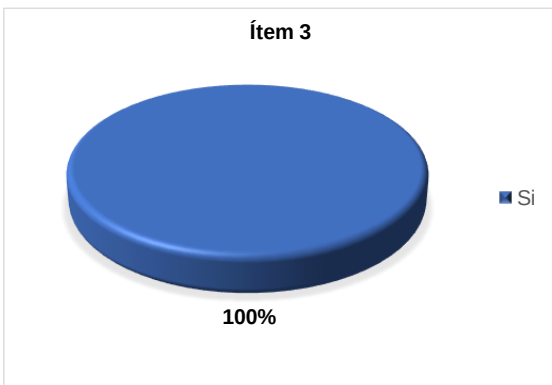
- Dimensión Pedagógica, referida a las estrategias y métodos utilizados para la enseñanza y el aprendizaje, como la comprensión del enfoque y su aplicación filosófica. En la que se obtuvo que en la pregunta número 1, el 94,12%, dieciséis (16) de los sujetos sociales, conoce el enfoque y solo el 5,88%, representado en un (1) encuestado desconoce el modelo, evidenciando que la mayoría del personal académico tiene conocimiento sobre la variable estudiada. En este ítem se estableció una condición “conocida como filtro” por la cual, se continuaba respondiendo las siguientes preguntas si los encuestados contestaban afirmativamente, de lo contrario se dirigían a la pregunta número 15 para continuar el cuestionario.

También, el 100% de los sujetos contestaron en la pregunta número 3 que el modelo propuesto se puede implantar en la educación universitaria, cuestión que se formula porque en los Estados Unidos de Norteamérica (EEUU) el enfoque STEAM desde los años 90 se ha fortalecido en educación primaria y posteriormente se pretendió en inicial y secundaria, a lo que Grillo (2018) comenta que en el sistema educativo básico nacional, desde el año 2003 se hizo una inversión de \$3 billones y dos años más tarde de \$600 millones.

Dimensión Pedagógica



¿Conoce usted el enfoque STEMLEi que intenta desarrollar competencias en estudiantes según los contenidos curriculares del sistema nacional educativo empleando los conocimientos de áreas como ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Leyes, Economía e innovación?



¿El enfoque STEMLEi puede implementarse en la educación universitaria?

Fuente: Elaboración propia (2024)

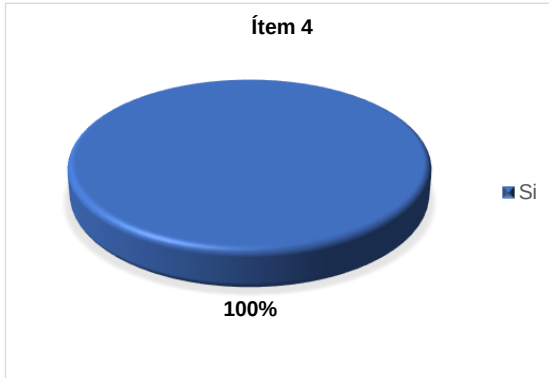


- Dimensión Estratégica, referida a la planificación y gestión de los procesos educativos, como el alcance del enfoque en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la posición en el mercado del IUDAG y las estrategias didácticas empleadas en ella, se logró coleccionar que el 100% de los encuestados en el ítem 4, que el alcance del enfoque propuesto es alto, porque consideran que se puede aplicar el modelo STEAMLEi a las asignaturas gestionadas en el IUDAG contentivas de las carreras de Organización y Sistemas, y Finanzas vinculando las experiencias de la vida real al logro de los objetivos académicos formulados. De igual modo, en la pregunta número 5, referida al impulso que tendría la imagen del Instituto al implementar el enfoque propuesto con ayuda del *marketing* educativo, el 100% de los sujetos opinó afirmativamente, siendo oportuno nombrar a Oliver (2020), quien indicó que es una vía de comunicación que permite dar a conocer a la población las ventajas competitivas de cualquier entidad educativa.

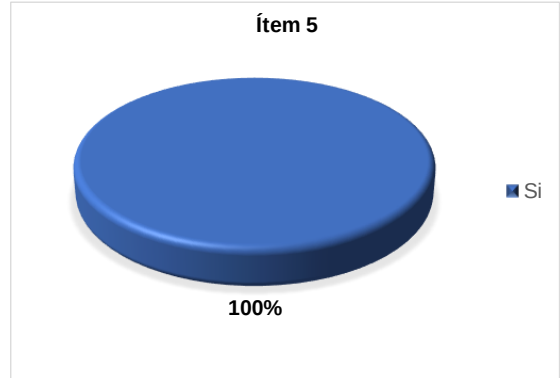
En ese orden de ideas, el ítem 6 como pregunta policotómica que desplegaba las opciones de las estrategias didácticas que podrían ser posibles de aplicar con el enfoque STEAMLEi, la mayoría, el 18,60% opinó que todas, el 16,28% consideró que el Aprendizaje Basado en Problemas, el 13,96% el Aprendizaje Basado en proyectos, el 11,63% el Aprendizaje Activo, otro 11,63% el Aprendizaje Autónomo, el 9,30% el Aprendizaje Situacional, otro 9,30% el Aprendizaje Colaborativo y otro 9,30% erró opinando que una estrategia útil son las prácticas externas.



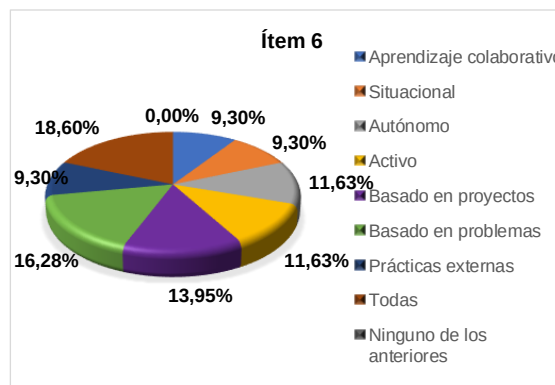
Dimensión Estratégica



¿Considera que el enfoque STEMLEi, puede aplicarse en las asignaturas que se gestionan en el recinto académico?



¿Implementar el enfoque STEMLEi, impulsaría la imagen institucional del IUDAG como un componente de marketing educativo?



¿De las siguientes opciones, marque con una equis (X) las estrategias didácticas que estima posibles de aplicar con el enfoque STEMLEi?

Fuente: Elaboración propia (2024)

- Dimensión Operativa, relacionada a los aspectos prácticos de la gestión educativa, como la aplicabilidad de las técnicas didácticas, en la pregunta 7, el 100% de las opiniones se centran en afirmar que las técnicas didácticas tradicionales y modernas se pueden integrar con el método propuesto STEMLEi a fin de desarrollar las competencias esperadas con base a los objetivos de aprendizaje.



Dimensión Operativa



¿Las técnicas didácticas tradicionales y las modernas, se pueden integrar con el enfoque STEMLEi para desarrollar en los estudiantes las competencias esperadas con base a los objetivos de aprendizaje?

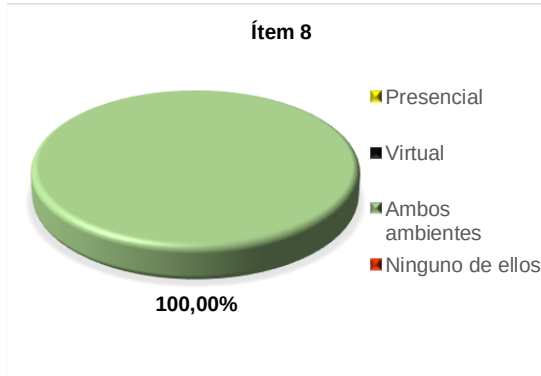
Fuente: Elaboración propia (2024)

- Dimensión Contextual, se refiere al entorno en el que se desarrolla la educación como el ambiente operativo y los instrumentos de trabajo. En el ítem 8 el 100% de los actores sociales sostuvo que tanto en el ambiente presencial como en el virtual es pertinente gestionar el modelo propuesto.

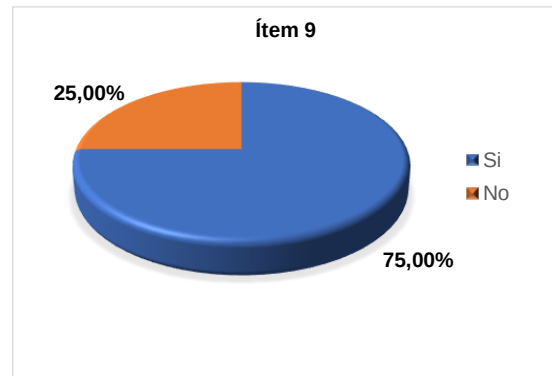
Asimismo, la pregunta número 9, de tipo dicotómica, enmarcada en conocer si los encuestados contaban con las herramientas tecnológicas para gestionar clases virtuales, se conoció que el 75% disponían de los instrumentos necesarios para ello y el 25% respondió negativamente. Detectándose una oportunidad de solución que debe solventarse para lograr con el éxito de la propuesta una vez llevada a cabo.



Dimensión Contextual



¿En cuál de estos ambientes considera es más pertinente aplicar el enfoque STEMLEI?



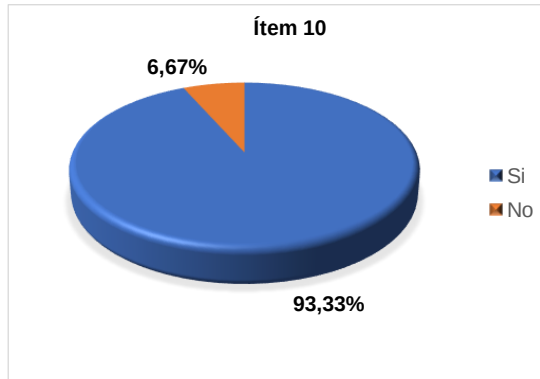
¿Cuenta con las herramientas tecnológicas para gestionar clases virtuales, desde su ambiente personal?

Fuente: Elaboración propia (2024)

La segunda variable operacionalizada se enmarcó en las ciencias sociales para determinar el constructo cognitivo y la aplicabilidad del enfoque STEAMLEI propuesto en las áreas de enseñanza gestionadas en la entidad a objeto de estudio, siendo cuatro preguntas dirigidas al personal de gestión y docente en su conjunto, que se focalizaron en una dimensión.

- Dimensión Disciplinar, referida a la enseñanza virtual de conocimientos específicos relacionados con las especialidades de formación de Administración, Finanzas, Organización y Sistemas, y Legal, agregándose la Innovación como elemento esencial en generación de productividad, que se enseñan en el IUDAG. Referidos a ellos, En los ítems números del 10 al 14 las respuestas fueron similares con escasas diferencias, resultando que los sujetos consultados consideran en un 93,33% que los temas concernientes al área de Administración, Finanzas, Organización y Sistemas, Legal e Innovación sí pueden dictarse de modo virtual, mientras el 6,67% contestó negativamente.

Dimensión Disciplinar



¿Considera que con el enfoque STEMLEi, se pueden llevar a cabo clases virtuales en temas relacionados al área de Administración?

Fuente: Elaboración propia (2024)

La tercera y última variable operacionalizada a raíz del objetivo con el mismo número, intentó indagar entre el personal de gestión sobre la implementación del modelo con ayuda de una herramienta de gestión administrativa como la planificación estratégica, que en su puesta en ejecución debe involucrar a los actores clave de la entidad quienes participarán en el proceso definiendo metas, realizando actividades puntuales y tomando decisiones.

- Dimensión Procedimental, se refiere a los procedimientos y procesos utilizados para la implementación de la propuesta. Conocimientos que fueron averiguados entre los que tiene la responsabilidad de llevar a término el plan diseñado para la implementación del modelo.

En el ítem 15, que es receptor de la primera condición redactada en la pregunta 1, en la que encuestado que desconociera el modelo propuesto era dirigido a contestar esta pregunta filtro, para luego enfrentarse a la segunda condición que indagaba el rol de los trabajadores en la entidad. De este modo, de los diecisiete (17) sujetos sociales considerados se validó que el 58,82% son docentes y el 41,18% son personal de gestión, estos últimos continuaban respondiendo el cuestionario.

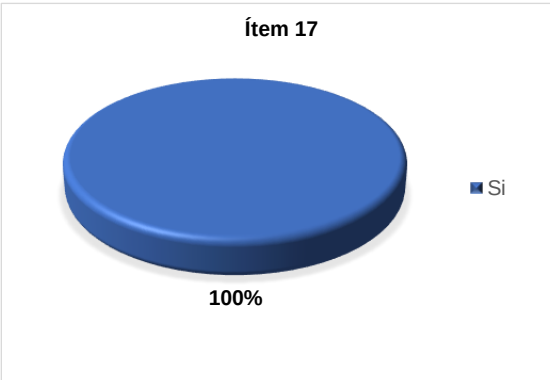
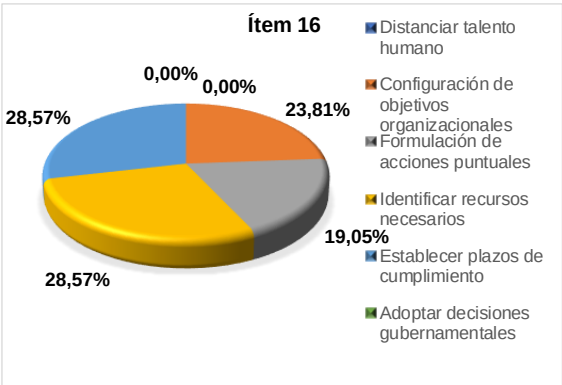
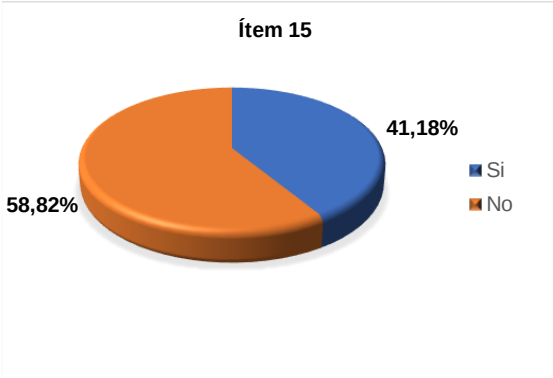


La pregunta número 16, también de tipo policotómica relacionada esta vez con el conocimiento por parte del equipo de gestión sobre los objetivos para implementar un proceso de planificación estratégica en instituciones educativas, así el 28,57% indicó que era identificar los recursos necesarios, otro 28,57% dijo que era establecer plazos de cumplimiento, el 23,81% consideró la configuración de los objetivos organizacionales y el 19,05% la formulación de acciones puntuales. Se acude a García, J., Durán, S., Cardeño, E., Prieto, R., García, E, y Paz, A. (2017), quienes teorizan la importancia de los procesos de planificación y en relación a las respuestas de este ítem, las cuatro opciones seleccionadas, acertadamente representan los objetivos por los cuales se implementa la planificación estratégica, destacándose con ellas el saber de los sujetos encuestados.

Respecto al ítem 17, los siete (7) integrantes del equipo de gestión contestaron que la implantación de un proceso de planificación estratégica es beneficioso para cumplir los objetivos del IUDAG, se reseña a Drucker (1977) quien opina que “incluye el establecimiento de objetivos generales importantes, la determinación de los enfoques básicos que se utilizarán para alcanzar estos objetivos y los medios que se utilizarán para obtener los recursos necesarios a emplear.” (p. 353).

Reforzándose que la dimensión procedimental, en la cual conocer la planificación estratégica, unido a las sólidas experiencias en la administración educativa del personal de gestión de IUDAG hará que la implementación del modelo logre los objetivos esperados.

Dimensión Procedimental



Fuente: Elaboración propia (2024)

Así mismo, se menciona que el modelo propuesto y la naturaleza del estudio realizan procesos constructivistas epistemológicos, la herramienta administrativa empleada incorpora elementos del pragmatismo y al problema abordado se le adaptan combinaciones teóricas.



Conclusiones

Como derivación del análisis de los resultados de la administración del instrumento y de las abstracciones realizadas a las diversas lecturas efectuadas, se concluye que:

Los actores sociales representantes de la muestra entienden y apoyan que la propuesta gravita en la experiencia y en procesos cognitivos, y que los lineamientos que propone se pueden aplicar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la educación universitaria. Incluso, mencionar el fundamento teórico de la propuesta en algunos términos empleados en el contexto educativo pueden ser confundidos tanto por docentes experimentados como por estudiantes e interesados en el tema.

Con esto se intenta resaltar que es muy fácil confundir la perspectiva y la comprensión del método inspirador STEAM, debido a su modo de aparición y al desconocimiento que hay sobre él en algunos ambientes del contexto educativo tradicional, aunque el interés de profesionales de la educación en analizarlo ha ido aclarando las interrogantes apareciendo variadas definiciones con las que se puede asegurar que STEAM y su extensión STEAMLEi son metodologías educativas que emplean estrategias y técnicas didácticas para lograr los objetivos del proceso de enseñanza, promoviendo el desarrollo de las competencias del siglo XXI.

Se refuerza, como se definió arriba que la Educación STEAM es un agregado de acciones secuenciadas que conforman los procedimientos pedagógicos que dirigen el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia el desarrollo de competencias en los estudiantes en disciplinas científicas. Es inexacto llamarlo paradigma como se divulgaba en sus inicios o teoría como se llegó a mencionar hace pocos años.

Como se ha dicho, con el uso de la metodología propuesta se puede lograr la dirección científica del proceso de aprendizaje, utilizando las estrategias didácticas tradicionales y modernas empleando el espacio virtual y también el presencial, transmitiendo los componentes fundamentales de la formación del siglo XXI, con la ayuda de metodologías activas que desarrollen en los



estudiantes habilidades, además de las ya dichas, cuatro categorías fundamentales adicionales: maneras de pensar, herramientas para trabajar, maneras de trabajar y maneras de vivir en el mundo actual.

30

La implementación de la metodología con las actividades de enseñanza del modelo pueden aplicarse en las asignaturas dictadas en el IUDAG, realizando la adecuación de las disciplinas que sostienen la Educación STEAM, Ciencia, Tecnologías, Ingeniería, Artes y Matemáticas a las áreas de ciencias sociales que propone STEAMLEi, sustituyendo las áreas científicas por Administración, Organización y Sistemas, y Finanzas, bases de formación atendidas por el Instituto, adicionando acertadamente las Leyes, la Economía y la innovación, utilizando un protocolo similar al que usa en modelo original.

Sin olvidar el apoyo diligente que ofrecen a la herramienta mencionada el pensamiento computacional y el uso de sus herramientas virtuales en pro de fortalecer la educación.

Suscitando un nuevo desafío, el diseño de una metodología ajustada a la naturaleza de las ciencias administrativas que igual al modelo inspirador emplee prácticas didácticas que involucren a los estudiantes en su aprendizaje a través de técnicas de enseñanza activas y significativas.

Al validarse la cantidad de siete (7) directivos y diez (10) docentes, se confirmó que los primeros sujetos sociales serán responsables de implementar la planificación estratégica y se identificó el nivel de conocimiento sobre la herramienta administrativa, que requerirá de escasas acciones para unificar criterios, ya que el talento humano que cuenta con grado de conocimiento adecuado sobre las facultades de las áreas a implementar.

Se evidencia oportuno distribuir entre el personal de gestión y docente material documental publicado por universidades, instituciones y gobiernos sobre la temática, efectuando además reuniones y talleres antes del inicio de la implantación, que permitan plantear ideas e intercambiar inquietudes sobre el modelo propuesto para reforzar la conceptualización de estos temas y sus alcances.



Es necesario contar con un procedimiento formulado y evaluado en reuniones periódicas, que permita asegurar el aprovechamiento eficiente de los esfuerzos, con ello efectuar reuniones de seguimiento para valorar: 1) los avances logrados en cada fase del proceso educativo que se lleve a cabo, 2) los objetivos educacionales concretados como también 3) el plan de acción presentado.

Ahora bien, se destaca la forma de proyectar al IUDAG en el mercado local empleando el *marketing* educativo cuando se implemente la metodología, de la que se espera genere impacto para atraer la atención de estudiantes, instituciones pares, organismos y empresas, ayudando a la entidad educativa a atraer población estudiantil que le permita mejorar el flujo financiero con miras a alcanzar y mejorar los escenarios productivos de años anteriores.

Se debe tener en cuenta que luego de lo ocasionado por el COVID-19 durante el año 2020 y meses subsiguientes, continúa latente la posibilidad que otros virus aparezcan, en lo que un nuevo confinamiento pueda otra vez ralentizar la economía y las actividades habituales de la sociedad, forzando a más cambios con el uso de la tecnología.

Dado que, ambos modelos, el propuesto y su patrón inspirador pueden implementarse en el sistema nacional educativo y por consiguiente, en el caso que nos ocupa, en la educación universitaria del país, los propósitos de las áreas de formación de cada institución educativa se deben considerar para establecer las estrategias y técnicas didácticas útiles a modo de desarrollar las competencias multidimensionales con miras a alcanzar las metas que entidades como el IUDAG se proponen a favor de la adecuada formación del talento humano.

Simultáneamente, además de la propuesta presentada, se han observado exhortaciones al Ministerio de Educación, elevadas al Ejecutivo Nacional, para que otros modelos con bases filosóficas emergentes puedan ser incorporados en el Sistema Educativo Bolivariano, en todos sus niveles y modalidades, identificando las bases doctrinales de la conducción política nacional



ajustándolos a los supuestos epistemológicos de la educación de este tipo de modelos.

Para finalizar, la expectativa deseable de implementar el modelo es lograr la optimización de la transmisión de saberes en las ciencias sociales que redunde en la calidad de desempeño de los egresados cuando muestren sus competencias en la realización de labores relacionadas con la carrera cursada. He aquí el aporte social de la investigación, al presentar otra metodología educativa que se sume a las diversas que operan en la labor educacional del IUDAG, en pro de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, configurándose para aumentar el conocimiento y la aparición de evidencias que contribuyan con las ciencias, la línea de investigación Desarrollo y evaluación de modelos integradores de metodologías activas para la educación en ciencias administrativas.

Citas

- Abero, L., Berardi, L., Capocasale, A., García, S. y Rojas R. (2015). Investigación Educativa, abriendo puertas al conocimiento. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – Clacso. Uruguay.
- Arias, F. (2006). Mitos y errores en la elaboración de tesis y proyectos de investigación. Caracas, Venezuela. Editorial Episteme, C.A.
- Arias, F. (1999). El Proyecto de Investigación. Guía para su elaboración. 3ª ed. Editorial Episteme, C.A. Caracas, Venezuela.
- Arias, J., Villasís, Miguel y Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista Alergia. México.
- Castro, W. (2020). Propuesta para la evaluación de estudiantes formados bajo la metodología STEAM. (Tesis de máster). Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá. Obtenido el 16 de octubre de 2021 a las 6:03 pm en



<https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20505/1/2020->

[Propuesta Evaluacion STEAM.pdf](#)

33

Clemente, M. (2009). La complejidad de las relaciones teoría-práctica en educación. Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria, 19(1).

<https://doi.org/10.14201/3235>

Drucker, P. (2011). People and Performance: The best of Peter Drucker on Management. Routledge - Taylor & Francis Group. New York.

Frías-Navarro, D. (2022). Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida. Universidad de Valencia. España. Obtenido el 29 de octubre de 2021 a las 10:09 am en

<https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>

García, J. (2016) Metodología de la investigación para Administradores, 1ª. ed. Bogotá: Ediciones de la U. Obtenido el 23 de mayo de 2024 a las 8:35 am en

https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25433w/S4_2.pdf

García, M. (2021). Tratamiento y Análisis de la Información de Mercados. 2ª. ed. Ecoe Ediciones. Bogotá, Colombia. Obtenido el 1 de julio de 2024 a las 11:10 am en

https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789585031982_A45240685/preview-9789585031982_A45240685.pdf

García, J., Durán, S., Cardeño, E., Prieto, R., García, E, y Paz, A. (2017). Proceso de planificación estratégica: Etapas ejecutadas en pequeñas y medianas empresas para optimizarla competitividad. Revista Espacios, Barranquilla, Colombia. Obtenido el de abril de 2022 a las 3:05 am en



https://www.researchgate.net/publication/321059717_Proceso_de_planificaci%00n_estrategica_Etapas_ejecutadas_en_pequenas_y_medianas_empresas_para_optimizar_la_competitividad

34

García-García, J., Reding-Bernal, A. y López-Alvarenga, J. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. Investigación en Educación Médica, vol. 2, No. 8, oct./dic. Ciudad de México, México. Obtenido el 25 de abril de 2024 a las 2:25 pm en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000400007&lng=es&tlng=es

Gómez, L. (2019). Educación STEM/STEAM como pretexto para la innovación en comunidades de aprendizaje. Parte de la compilación en Educación STEM/STEAM: Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos. Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero. Falcón, Venezuela.

Grillo, W. (2018). Examining STEAM implementation through the lens of organizational learning. (Theses and Dissertations, Doctor of Education). Rowan University, Glassboro, New Jersey. USA. Obtenido el 17 de octubre de 2021 a las 9:04 am en <https://rdw.rowan.edu/etd/2525/>

Hernández. R., Fernández, C y Baptista P. (2006). Metodología de la investigación. Cuarta edición. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.

Huizinga, J. (2007). Homo ludens. Sexta reimpresión. Madrid, España. Alianza Editorial.



- Juncosa, J. y Garcés, L. (2020). ¿Qué es la teoría? Enfoques, usos y debates en torno al pensamiento teórico. Quito: Editorial Abya-Yala, 266 p. ISBN: 978-9978-10-543-6. <http://doi.org/10.7476/9789978105788>
- Malhotra, N. (2004). Investigación de mercados. Editorial Pearson Educación, México.
- Mejía, E. (2005). Técnicas e instrumentos de investigación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Olivier, E. (2020). ¿Cuáles son los pilares del marketing educativo? LaRepública.net. Obtenido el 3 de marzo de 2022 a las 6:30 pm en <https://www.larepublica.net/noticia/cuales-son-los-pilares-del-marketing-educativo>
- Organización Mundial de la salud. (2020). Gestión de la infodemia sobre la COVID-19: Promover comportamientos saludables y mitigar los daños derivados de la información incorrecta y falsa. Ginebra, Suiza. Obtenido el 11 de julio de 2022 a las 2:35pm en <https://www.who.int/es/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation>
- Padilla, J. (2007). Escalas de medición. Revista Paradigma - Corporación Universitaria Unitec. Bogotá, Colombia. Obtenido el 29 de octubre de 2021 a las 12:05 pm en <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4942056.pdf>.
- Universidad Tecnológica Nacional. (2020). Semana STEAM. Buenos Aires, Argentina. Obtenido el 15 de mayo de 2024 a las 11:00 am en



<https://utn.edu.ar/es/noticias-internacionales/srrii-paginas/programa-semana-steam>

36

Scott, C. (2015). El Futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Obtenido el 13 de julio de 2022 a las 2:10 p.m. en https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996_spa

Soriano, A. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. Editorial Universidad Don Bosco. San Salvador, El Salvador. Obtenido el 10 de junio de 2021 a las 7:30 pm en <https://core.ac.uk/download/pdf/47265078.pdf>

Universidad Tecnológica Nacional. Semana STEAM. Buenos Aires, Argentina. Obtenido el 7 de julio de 2022 a las 4:15 pm en <https://semanasteam.utn.edu.ar/>



Desarrollo Económico y clusterización por medio de los agronegocios en el Estado de Hidalgo, México

Armando Pacheco Hernández
Estudiante del Posdoctorado en Investigación Científica,
Universidad Nacional de Misiones, Argentina.
armandopachecoh@hotmail.com

Mauricio Vladimir Umaña Ramírez
Director de Investigación en el Posdoctorado en
Investigación Científica, Universidad Nacional de Misiones,
Argentina.
mauricio.umana@catolica.edu.sv

Resumen

La creación de clusters agroindustriales puede ser una estrategia efectiva para fomentar la competitividad, la innovación y la generación de empleo. Un cluster agroindustrial se refiere a una concentración geográfica de empresas, instituciones y organizaciones que se especializan en la producción, procesamiento y comercialización de productos agropecuarios. Los agronegocios son fundamentales para el crecimiento del estado de Hidalgo. Estos productos generan empleos y ingresos para las comunidades rurales y urbanas, y su producción y comercialización contribuyen al desarrollo económico y social.

Además, los agronegocios contribuyen a la conservación de la biodiversidad y del patrimonio cultural, así mismo, la producción y comercialización de estos productos tradicionales ayudan a preservar la identidad cultural de las comunidades rurales y urbanas. El estado de Hidalgo es conocido por sus ricos recursos naturales y su diversidad cultural, lo que lo hace un lugar ideal para el desarrollo de agronegocios. En este artículo, se presenta una revisión de los clusters más destacados en Hidalgo, México, enfocándonos en los sectores de



aguardiente, nuez, pulque, barbacoa y piloncillo. A través de un análisis detallado, se busca identificar las características y tendencias de cada producto, así como sus contribuciones a la economía y desarrollo regional.

Palabras clave: Agronegocios, Clusters, Estado de Hidalgo, México

Abstract

The creation of agribusiness clusters can be an effective strategy to promote competitiveness, innovation and employment generation. An agroindustrial cluster refers to a geographical concentration of companies, institutions and organizations that specialize in the production, processing and marketing of agricultural products. Agribusiness are fundamental for the growth of the state of Hidalgo. These products generate jobs and income for rural and urban communities, and their production and marketing contribute to economic and social development. In addition, agribusiness contributes to the conservation of biodiversity and cultural heritage, likewise, the production and marketing of these traditional products help preserve the cultural identity of rural and urban communities. The state of Hidalgo is known for its rich natural resources and cultural diversity, which makes it an ideal place for the development of agribusiness. In this article, there is a review of the most prominent clusters in Hidalgo, Mexico, focusing on the brandy, walnut, pulque, barbecue and pylon sectors. Through a detailed analysis, it is sought to identify the characteristics and trends of each product, as well as its contributions to the regional economy and development.

Keywords: Agribusiness, Clusters, State of Hidalgo, México

Introducción:

Los agronegocios son esenciales en la economía mundial, y su importancia se extiende a nivel regional, donde los pequeños agronegocios pueden desempeñar un papel crucial en el desarrollo económico al crear empleo y fomentar la innovación tecnológica. La integración de estos agronegocios en clusters o aglomeraciones empresariales puede potenciar aún más su impacto (Vargas, 2023).

Los clusters, también conocidos como aglomeraciones o conglomerados, son grupos de empresas interconectadas en un área geográfica específica, respaldadas por proveedores, instituciones y servicios que promueven la



colaboración y la complementariedad. Esta estructura facilita la innovación, la eficiencia y la competitividad al fomentar la interacción entre empresas y recursos.

39

El enfoque de clusters en el sector agroalimentario implica la integración de la dimensión sectorial y territorial para fortalecer las cadenas productivas y aprovechar eficientemente los recursos disponibles. Esto no solo implica aspectos agrícolas, sino también sociales y económicos más amplios del territorio.

Aunque en los países desarrollados los clusters tienden a centrarse en industrias de alto contenido tecnológico, en América Latina, incluyendo México, las aglomeraciones empresariales suelen estar más orientadas hacia la generación de bienes de consumo. Sin embargo, reconocer este modelo y promover la innovación dentro de estas aglomeraciones puede ser clave para aumentar la competitividad a nivel global.

Por lo tanto, los agronegocios, especialmente cuando se integran en clusters, tienen el potencial de impulsar el crecimiento económico regional y mejorar la competitividad en el mercado global, siempre y cuando se fomente la colaboración, la innovación y la eficiencia en toda la cadena productiva.

En este contexto, la propuesta de investigación está enfocada a realizar un estudio de caso de uno de los estados más pobres de México, como es el estado de Hidalgo, donde el sector agroalimentario es uno de los pilares de la economía del estado, y es indiscutible el reto que implica diseñar y operar una política pública orientada hacia un sistema agroalimentario sustentable y robusto; que se caracterice por ser eficiente e innovador; incluyente social y económicamente; sensible hacia las señales de mercado; integrado con el comercio; y que provea una alimentación adecuada, confiable y segura para que, en conjunto, contribuya al desarrollo rural y a la seguridad alimentaria nacional y global.



Desarrollo:

El sistema agroalimentario en el mundo.

La expansión demográfica, el envejecimiento poblacional, la migración y la urbanización son tendencias demográficas mundiales que están transformando los sistemas agroalimentarios y ejerciendo presión sobre ellos. Para enfrentar estos desafíos y lograr sistemas agroalimentarios sostenibles, es crucial el desarrollo y la implementación de ciencia, tecnología e innovación, respaldados por políticas efectivas.

El avance tecnológico en el sector agroalimentario ha sido notable, permitiendo un aumento constante en la productividad y eficiencia. Herramientas como sensores, drones, robots y teledetección se han adaptado al sector para mejorar la gestión agrícola, la monitorización de cultivos y la aplicación de prácticas de agricultura de precisión.

La incorporación del Internet de las cosas (IoT) y la agricultura digital están revolucionando el sector al ofrecer soluciones innovadoras en tiempo real para productores y consumidores. La recopilación y el análisis masivo de datos permiten una toma de decisiones más informada y eficiente.

La agricultura protegida y la adopción de tecnologías digitales están impulsando la eficacia y la seguridad en la producción agrícola. Los conceptos de agricultura 4.0 y 5.0, que integran tecnologías digitales avanzadas y la inteligencia artificial, prometen mejorar aún más el proceso de toma de decisiones y la eficiencia en el sector.

Sin embargo, aunque las tecnologías están disponibles y se están utilizando en diversas partes del mundo, aún existe incertidumbre sobre cómo se están adoptando y cuáles serán las tendencias futuras. Se necesita una revisión sistemática de la literatura para comprender mejor el estado actual y las tendencias emergentes en el uso de nuevas tecnologías en el sector agroalimentario a nivel mundial.

Por lo tanto, el desarrollo tecnológico es fundamental para abordar los desafíos actuales y futuros en el sistema agroalimentario, pero se requiere una



comprensión más profunda de las tendencias y una implementación efectiva de políticas para maximizar su impacto.

41

El sector agroalimentario en México.

El sistema agroalimentario enfrenta retos cruciales, dado que existe una notable desigualdad entre los actores socioeconómicos que dificultan los esquemas de coordinación y cooperación, destacando en particular la atomización de los productores primarios prevalente en América Latina.

También son relevantes otras limitantes en cuanto a modelos tecnológicos diferenciados que obstaculizan su complementariedad; la falta de financiamiento, infraestructura y equipamiento insuficiente; así como la escasa vinculación con las instancias de investigación y transferencia de tecnología, entre otras.

Las agrupaciones productivas o clusters permiten organizar, coordinar y canalizar de mejor manera la prestación de servicios y los instrumentos de apoyo, dado que se dirigen a necesidades colectivas e interdependientes.

Por otra parte, amplían la posibilidad de aprovechar las oportunidades que presenta el mercado con base en las ventajas comparativas y fortalezas existentes en los territorios.

Por lo general, la trayectoria evolutiva de un cluster transita por diversas etapas que van desde una concentración incipiente hasta una aglomeración innovadora, en expansión.

Clusters y Agronegocios.

El concepto de cluster resalta la existencia de relaciones complejas y la integración de las empresas en ellas, y pone especial atención a elementos como el papel del entorno sociocultural e institucional, la relevancia de los



recursos humanos locales, los mecanismos formales e informales de transferencia de conocimiento, así como la importancia de la acción conjunta.

Un elemento común en la mayoría de las definiciones existentes es el énfasis en la cooperación en redes empresariales y entre éstas y las instituciones: al pensar en términos de cluster, los actores públicos y privados pueden tener una mejor perspectiva sobre los retos y oportunidades del sector y de la región.

En suma, el enfoque de clusters implica la articulación de la dimensión sectorial con la territorial, busca potenciar sinergias que fortalezcan la integración y la competitividad de las cadenas agroalimentarias, y, a la vez, conjugar eficientemente todos los recursos económicos y sociales del territorio, no solamente los agroproductivos. Pensar en términos de cluster puede ayudar a fortalecer la interacción de los actores y resultar en una mayor eficiencia colectiva.

En los últimos años, el estado de Hidalgo ha experimentado un crecimiento económico significativo, gracias en parte a la consolidación de clusters industriales y agroindustriales. En este artículo, nos enfocamos en cinco clusters clave: aguardiente, nuez, pulque, barbacoa y pilón.

Los agronegocios juegan un papel indispensable en la economía mundial, debido a que son clave para la producción y suministros de alimentos (Behzadi, (2018).). En ese sentido, a nivel regional, los pequeños agronegocios pueden desencadenar una nueva forma de desarrollo e impulsar el crecimiento económico al crear nuevos empleos y acelerar los procesos necesarios para la innovación tecnológica, (Chege, (2017).). Además, los agronegocios han introducido un conjunto de cambios en las formas en el que se combinan los factores de la producción y en cómo se organizan e integran los procesos productivos (Cáceres D. M., Tecnología agropecuaria y agronegocios. , (2015).)



Las recomendaciones de diversos estudios y evaluaciones de la política agroalimentaria en México subrayan la necesidad de articular la dimensión sectorial con la territorial, a fin de potenciar sinergias y responder a las especificidades de ambas dimensiones (FAO, 2004, 2005 y 2006, GIADR, 2007, entre otros). Específicamente, el documento del Grupo Interagencial de Desarrollo Rural , Temas Prioritarios de Política Agroalimentaria y de Desarrollo Rural en México, señala que “la economía regional y territorial permite manejar modelos de aglomerados productivos, especialización regional, clusters productivos y sistemas agroalimentarios localizados que permiten superar la posible atomización de los proyectos individuales, a favor de proyectos colectivos que se alimenten de la sinergia de los sistemas producto territorializados y de las economías de localización” (GIADR, 2007:34) citado en Aglomeraciones productivas (“Clusters”): Una vía para impulsar la competitividad del sector agroalimentario en México, 2013.

Los clusters son llamados también concentraciones, conglomerados, cúmulos, aglomeraciones y son un grupo integrado por empresas en su ramo, apoyados por otras que proveen productos y servicios y tanto unas como otras están a su vez apoyadas por organizaciones que proveen profesionales calificados, tecnología de punta, recursos financieros, ambiente propicio para los negocios e infraestructura física (García, 2005), citado por Carbajal y Tovar (2010).

Porter (1998) define a un cluster como un grupo geográficamente aproximado de empresas interconectadas e instituciones asociadas en un campo en particular, enlazadas para complementarse. Los clusters toman varias formas dependiendo de su profundidad y su sofisticación pero la mayoría incluye el producto final o las empresas de servicios, los proveedores de insumos especializados, los componentes, la maquinaria y los servicios, las instituciones financieras y las firmas en relación con industrias, (Carbajal & Tovar, 2010).

En suma, el enfoque de clusters implica la articulación de la dimensión sectorial con la territorial, busca potenciar sinergias que fortalezcan la integración y la



competitividad de las cadenas agroalimentarias, y, a la vez, conjugar eficientemente todos los recursos económicos y sociales del territorio, no solamente los agroproductivos. Pensar en términos de cluster puede ayudar a fortalecer la interacción de los actores y resultar en una mayor eficiencia colectiva (FAO,2013).

44

En los países desarrollados, los clusters existentes ocurren en ramas de alto contenido tecnológico o de diseño, sin embargo, en América Latina la aglomeración de empresas existe principalmente para la generación de bienes de consumo, siendo en menor escala la innovación generada por las mismas, reconociendo los altos índices de exportación de sus productos (Mendoza Mohen & Hernández Calzada, s. f.).

Situación de los agronegocios en el Estado de Hidalgo:

Según en INEGI en 2022, el estado de Hidalgo se encuentra en el sexto lugar de producción de las actividades primarias incluyendo el sector Agropecuario.

En el sector agroalimentario dentro del estado de Hidalgo destacan 5 actividades con mayor demanda: La producción y comercialización de nuez, pilón, aguardiente, pulque y barbacoa. Al ser las principales actividades del sector agroalimentario son importantes para el impulso de la economía en el estado.

Aguardiente

El aguardiente es una bebida que ha sido parte de la cultura y la tradición en México desde la época colonial, y su producción y comercialización tienen un impacto significativo en la economía de la región. (García, 2017)

La producción de aguardiente en Hidalgo se caracteriza por la producción de bebidas a partir de la fermentación de caña de azúcar; ésta industria ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, gracias a la demanda creciente de productos artesanales y de alta calidad (González, 2018).



La producción de aguardiente es un ejemplo de cómo la producción y comercialización de un producto tradicional puede contribuir al desarrollo económico de una región. (Hernández, 2020)

45

Según un estudio de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (2019), la producción de aguardiente en el estado ha aumentado en un 20% en los últimos cinco años, lo que ha generado empleos e ingresos para la región. Además, la industria del aguardiente se caracteriza por su enfoque en la producción artesanal y la utilización de ingredientes naturales, lo que la hace atractiva para los consumidores que buscan productos de alta calidad (Hernández, 2020).

Nuez

La producción de nuez es una actividad agrícola importante que contribuye significativamente a la economía regional, la región es reconocida por la calidad de sus nueces, que se exportan a mercados nacionales e internacionales.

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2020), Hidalgo es uno de los principales productores de nueces en México, con una producción anual de más de 10,000 toneladas. La industria de la nuez se caracteriza por su enfoque en la producción sostenible y la utilización de prácticas agrícolas innovadoras, lo que la hace atractiva para los consumidores que buscan productos de alta calidad y sostenibles.

La producción de nuez pecanera en el municipio de Metztitlán data desde hace más de medio siglo, inicialmente con variedades criollas y a partir de 1990 comenzó la producción de variedades mejoradas o de cascara de papel, en la actualidad existe una producción de 465 has en producción, con una producción anual de 1,274 toneladas (SIAP, 2018), citado por Duran Sanchez, (2020).

Los municipios donde se registra la mayor producción de nuez en el estado son: Metztitlán, San Agustín Metzquititlan, Eloxochitlán, Tlahuiltepa, Tasquillo, Atotonilco El Grande y Tecozautla (SIAP, 2017). En cuanto a rendimientos por



hectárea, para 2016 se reporta un promedio estatal de 2.42 toneladas, siendo éste el mayor rendimiento obtenido de entre los seis principales estados productores de nuez en el país. (CIDEA, 2017)

Pulque

El pulque es la bebida por excelencia de los mexicanos, de los antiguos y de los presentes; sin embargo, ha cambiado desde su uso como bebida únicamente para tomarla en rituales, su concepción social y nutrimental y, por supuesto, su producción y auge económico. A finales del siglo XIX y principios del XX la producción del pulque, la industria pulquera y la concepción de la bebida estaban en su mejor momento, sin embargo, poco a poco fue declinando hasta que la industria quebró, por ende la producción de pulque disminuyó y su concepción como bebida familiar y nutrimental se modificó por la de una bebida para la clase baja que se fermentaba con heces fecales de animales y/o seres humanos, todo esto, en gran parte, a raíz de la entrada en el mercado mexicano de la industria cervecera (Erlwein, 2003).

El pulque ocupa un lugar central en la economía y la historia de Hidalgo. Actualmente, el estado es el principal productor de aguamiel pulquero en México, con 194 mil 579 toneladas, es decir, 194 millones 579 mil litros. Esto representa el 78.14% de la producción nacional. En la entidad, existen 6,152 hectáreas sembradas con maguey pulquero. El valor de la producción total es de 980,069,610 pesos. El municipio del Cardonal es el principal productor de aguamiel pulquero con 67 millones 144 mil litros, es decir el 34.51% del originado en Hidalgo. (Velázquez García, 2020)

Un estudio de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2018) encontró que la producción de pulque en Hidalgo ha aumentado en un 15% en los últimos tres años, lo que ha generado empleos y ingresos para la región. Además, la industria del pulque en Hidalgo se caracteriza por su enfoque en la producción artesanal y la utilización de ingredientes naturales, lo que la hace



atractiva para los consumidores que buscan productos de alta calidad y autóctonos (Ramírez, 2020).

Barbacoa

47

La barbacoa es un platillo originario de la región de Hidalgo, México, que ha sido objeto de estudio y investigación en various campos, incluyendo la antropología, la historia, la gastronomía y la economía.

La barbacoa es un platillo que se remonta a la época prehispánica en la región de Hidalgo. Según el antropólogo mexicano, Guillermo Bonfil Batalla, la barbacoa era un platillo sagrado en la cultura otomí, que se consumía en ocasiones especiales como rituales y celebraciones; también tiene un significado cultural importante en la región, ya que se considera un símbolo de la identidad y la tradición local. Según la investigadora, María del Carmen Morales, la barbacoa es un platillo que "une a la familia, a la comunidad y a la región" (Morales, 2015).

La barbacoa también tiene un impacto económico y turístico importante, según un estudio de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la producción y comercialización de la barbacoa genera ingresos importantes para las familias y comunidades locales (UAEH, 2019).

Además, la barbacoa es un atractivo turístico importante en la región, ya que atrae a visitantes de todo el país y del extranjero. Según la Secretaría de Turismo de Hidalgo, la barbacoa es uno de los platillos más populares entre los turistas que visitan la región (STH, 2020).

Según un artículo de StreetGourmet LA (2019), la barbacoa de Hidalgo es considerada una de las mejores en México, gracias a la tradición y la experiencia de los productores locales.



Pilón

El pilón es un producto obtenido de la caña de azúcar, comúnmente utilizado en la región de Hidalgo; es ampliamente utilizado en la región como edulcorante natural en la preparación de alimentos y bebidas. Además, se considera que el pilón tiene beneficios para la salud, ya que es rico en minerales y micronutrientes.

48

Los pequeños productores de pilón en Hidalgo se centran en la producción y procesamiento de pilón, un producto alimenticio elaborado a partir de la molienda, utilizando la caña como materia prima. La industria del pilón es importante en la región, ya que se utiliza como ingrediente en varios productos alimenticios y como alimento para animales.

El estado de Hidalgo es uno de los principales productores de caña de azúcar en México, lo que hace que la producción de pilón sea una actividad económica importante en la región. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2020, Hidalgo produjo más de 1.3 millones de toneladas de caña de azúcar, lo que representa el 15% de la producción nacional.

Según el SIAP (2014), en 15 estados del país se produce caña de azúcar destinada a la elaboración de piloncillo, de éstos, únicamente Hidalgo, San Luis Potosí y Veracruz reportan una superficie promedio de 1998-2012 superior a mil hectáreas.

METODOLOGÍA

El estudio utilizó un enfoque cualitativo y exploratorio para identificar empresas agropecuarias con potencial para formar un clúster en Hidalgo, México. La metodología permitió la recolección de datos en escenarios naturales, lo que facilitó la evaluación de estrategias en su contexto real. Este enfoque flexible se ajustó según emergían nuevos datos y necesidades del proyecto (Creswell & Poth, 2018).



La investigación se desarrolló en varias fases, incluyendo la identificación de empresas y la recolección de datos mediante cuestionarios respaldados por inteligencia artificial, permitiendo un análisis exhaustivo del sector agropecuario. Este enfoque facilitó la predicción de estrategias que podrían mejorar la competitividad y productividad de las empresas en el clúster (Miles, Huberman, & Saldaña, 2019).

En la fase inicial, se realizó un mapeo de los agronegocios clave en Hidalgo, seleccionados por su relevancia económica y capacidad de contribuir a la competitividad regional (Gómez & Vargas, 2021). La recolección de datos utilizó cuestionarios estructurados administrados por una plataforma de inteligencia artificial, lo que permitió la personalización de preguntas y la obtención de información específica y relevante (Smith, 2020). Las entrevistas complementaron esta fase, explorando las percepciones de los productores sobre la formación de un clúster y sus beneficios potenciales (Johnson & Turner, 2022).

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante técnicas de dinámica de sistemas, lo que permitió simular escenarios y evaluar estrategias. Este enfoque fue crucial para entender cómo los diferentes factores influirían en la productividad y competitividad de las empresas (Sterman, 2000). Además, se aplicó un análisis cualitativo para identificar patrones y temas recurrentes en las respuestas, facilitando una comprensión profunda de los desafíos enfrentados por las empresas agropecuarias en Hidalgo (Saldaña, 2021).

Después de hacer un análisis de las entrevistas se encontró lo siguiente de cada una de las empresas agropecuarias:



RESULTADOS

EL CASO DE LA NUEZ, METZTITLÁN, HIDALGO.

50

Se ha estudiado el caso de la Nuez en el estado de Hidalgo en México, gracias a la colaboración del emprendedor y productor Don Raúl Rodríguez Hernández, quien ha producido durante 20 años. En este caso, se puede destacar que la empresa ha tenido ganancias en los últimos 3 años aunque han tenido problemas de estiaje (sequía) durante la producción y se ha tenido que invertir en pipas de agua para realizar los riegos correspondientes, para la producción de nuez, esto es debido a que es muy necesario hacer el riego en tierra y el riego por lluvia; pero al estar en temporada de estiaje no cuentan con el agua suficiente que necesita el nogal por lo que han recurrido a comprar pipas de agua para solucionarlo, esto incrementa los costos del productor.

Es importante, destacar que se ha crecido en ventas, porque ha crecido la producción de nuez en los últimos 3 años, hay mayor volumen ya que se han implementado ideas de otros productores como abonar las tierras de los nogales con excremento de bovino, lo que tuvo como consecuencia un incremento significativo de la nuez; hace dos años producían 9 toneladas de nuez y este año se logró tener la producción de 16 toneladas, reflejando un incremento del 77.7% de la producción, toda la producción se maneja en 5 Ha.

La empresa no cuenta con una misión, visión y valores bien establecidos, sin embargo, tienen algunas ideas que ha comentado el productor:

1. Manejar un producto con mejor calidad para llevarlo a cualquier parte del mundo.
2. Producir más toneladas de nuez e incrementar la producción.
3. Generar empleos.

Asimismo, el productor o gerente del emprendimiento, no cuenta con estudios profesionales, toda su producción la maneja de forma empírica, aplican lo que



van aprendiendo de acuerdo a las necesidades que se presentan en los cultivos, toman en cuenta experiencias de otros productores. Y los empleados con los que cuentan son 2 en todo el año y ascienden a 10 en temporada de corte; no cuentan con estudios, son jornaleros que ya tienen experiencia en la producción de nogales, se dedican principalmente a hacer el riego por caudales y en temporada de cosecha a recolectar, limpiar y empaquetar la nuez.

Sobre la investigación que hacen, buscan información directamente en internet o con otros productores, y les ha funcionado, por lo tanto, lo seguirán implementando, consideran que no necesitan los estudios universitarios clásicos.

Sobre la posibilidad de crecer a nivel nacional, no venden fuera del estado, solo venden en Atotonilco (otro municipio aledaño), se les complica la venta exterior porque no cuentan con la maquinaria específica que les permite pelar la nuez para poder comercializarla y darle un valor agregado a su producto. Tampoco cuentan con personal que se dedique directamente a las ventas.

Su venta anual ya la tienen asegurada en Atotonilco a quienes le venden la nuez completa, y ellos son los que se encargan de pelarla y comercializarla en distintas presentaciones.

Si conocen el potencial que implica el vender fuera de Metztitlán, pero para el productor implica contratar a otra persona que comercialice la nuez, poseer un vehículo que le ayude a transportar el producto y una máquina peladora, sin embargo, no cuentan con el recurso que le permita comprar lo necesario y tampoco hay apoyos de gobierno que puedan permitirle comprarlas.

Sobre el tema de la violencia, se considera por el productor que si hay un impacto de la delincuencia en su producción de nuez, porque las personas locales en temporada de corte aprovechan para cosechar la nuez por la noche y robarla, esto tiene como consecuencia que baja el rendimiento en sus ventas.



En la temporada de corte le han robado hasta 4 kilos diarios de nuez, a la semana esto representa 20 kilos de nuez que son \$1200 pesos mexicanos semanales (\$71 USD semanales), en un mes representa una pérdida de \$4800 pesos mexicanos que impacta directamente en la venta.

52

Este es un negocio prometedor, porque el productor comenta que si es muy buen negocio, al plantar nogales puedes empezar a cosechar en 6 años y si es un nogal injertado en 3 años empieza a producir.

EL CASO DEL PULQUE, SINGUILUCAN, HIDALGO.

Se ha estudiado el caso del pulque en el estado de Hidalgo en México, gracias a la colaboración del productor Jesús Jaimes Olvera fundador del proyecto “Jardin Nehuel” en La Raya, Singuilucan en Hidalgo; se considera un pequeño productor ya que no están constituidos como empresa. En este caso se destaca que si han tenido ganancias en los últimos 3 años y así mismo han estado creciendo en ventas.

La empresa no cuenta con una misión, visión y valores bien establecidos, sin embargo, tienen algunas ideas que ha comentado el productor

1. Darle un valor agregado a los derivados que se puedan trabajar con la planta de del maguey.
2. Acelerar la preservación de plantas en la zona y la región.
3. Innovación en cuanto al desarrollo de productos con aguamiel y el pulque.

Así mismo, el productor comenta que no cuentan con estudios profesionales, se consideran autodidactas en el aprendizaje con el cultivo y manejo del maguey, solo asisten a cursos y aprenden en la práctica, es decir tiene solo un conocimiento empírico.



En el tema de exportaciones, el productor considera que para exportar necesita de certificaciones y unas instalaciones basadas en las normas de calidad que se piden y no tienen ninguna experiencia.

Sobre el tema de la violencia, les afecta en el robo de la planta, penca, mixiotes, chinicuiles y otros derivados de la misma; cuando sucede esto, los magueyes descerecen o merman en la producción del aguamiel, sin embargo, sobre la venta del pulque no han tenido ningún tipo de percances.

El productor comenta que es necesario sembrar mucha más planta, que se intercambien cultivos para tener más biodiversidad, evitar los monocultivos del maguey y preservar ante todo la flora y fauna de la región. Reconocer el trabajo del productor y dignificar al pulque como la bebida ancestral de nuestro país, evitar que sea adulterado para que no desaparezca su legitimidad. Compartir los conocimientos de las plantas con las nuevas generaciones para regir avivando la cultura pulquera magueyera y promover la experimentación de los otros usos que se puede dar al maguey.

EL CASO DEL AGUARDIENTE, CALNALI, HIDALGO.

Se ha estudiado el caso del aguardiente en el estado de Hidalgo en México, gracias a la colaboración de la gerente, la licenciada Ailin Juárez Hernández de “Caña real” el cual esta empresa ha producido durante 18 años Aguardiente en la localidad de Atempa, ubicada en el municipio de Calnali, es una empresa familiar donde fermentan y destilan el pilón para poder crear estas bebidas embriagantes.

La licenciada Ailin Juárez Hernández quien actualmente es la que administra esta empresa y es nieta de los fundadores de este negocio familiar menciona que dentro de los últimos tres años consecutivos han crecido sus ganancias netas y dentro de este mismo lapso de tiempo también han crecido en ventas aunque comenzaron dentro de un mercado muy pequeño ellos han buscado recomendar el producto dentro y fuera de la región, utilizando las redes sociales,



siendo recomendados por sus clientes y en participaciones en ferias artesanales, lo que ha hecho que se etiqueten como una empresa de licor, aumentando así sus ventas.

54

De igual manera expresa que tienen como misión que a las personas les agrade el producto y se les entregue un producto de calidad, con una visión de seguir creciendo como empresa abriendo sucursales dentro del estado de Hidalgo y en algún momento abrirlas fuera del estado, los valores que se manejan dentro de la empresa familiar es la bondad, empatía, respeto y sobre todo el apoyo y unión.

Asimismo la gerente cuenta con estudios profesionales pero la profesión como tal, no influye en el manejo de la empresa ya que es una licenciada en educación. Por lo que la producción la maneja de forma empírica, aplican lo que van aprendiendo de acuerdo a las necesidades y los conocimientos que pasan de generación en generación. Los empleados que trabajan en esta empresa, no cuentan con estudios, son jornaleros que ya tienen algo de experiencia ganada durante el tiempo de trabajo en la producción.

Habla también de las dificultades que se cree que puede haber al vender fuera del estado de Hidalgo o al exportar, menciona que sería ubicar los puntos estratégicos donde se darían a conocer más su producto y seguirse etiquetando como empresa de licor y en cuestión de la exportación serían los permisos o requisitos que piden al sacar un producto fuera del país para su venta.

Si se conoce el potencial que le daría a la empresa el realizar exportaciones a otros lugares pero esto implica que se tiene que capacitar y preparar para desarrollar este tipo de ventas.

En cuestión de la delincuencia la licenciada Ailin Juárez Hernández brinda su opinión acerca de cómo afecta en el desarrollo de más empresas para el cluster que aunque a ellos no les ha afectado directamente menciona que de manera



general despierta una sensación de miedo, temor y desconfianza por lo que algún día llegue a ocurrir.

Por ultimo menciona una recomendación para aquellos emprendedores que puedan desarrollar más empresas en el clúster, el cual es tener una mentalidad positiva que va a ser la que va impulsar y los va hacer crecer tanto como empresa como persona.

55

EL CASO DE PILONCILLO, CALNALI, HIDALGO.

Se ha estudiado el caso del piloncillo en el estado de Hidalgo en México, gracias a la colaboración de una pareja de emprendedores y productores don Tomas Salvador y doña Cira Hernández Acosta, quienes han producido durante 3 años, preparando el jugo no destilado de la caña de azúcar para poder crear este endulcorante natural, estos emprendedores mencionan que dentro de los últimos tres años consecutivos han tenido pocas ganancias netas.

Es importante decir que dentro de este mismo lapso de tiempo han crecido muy poco en ventas, aunque comenzaron dentro de un mercado muy pequeño ellos han buscado recomendar el producto dentro y fuera del municipio, utilizando carteles, con recomendaciones de sus compradores y llevando su producto a la plaza municipal pero no han crecido sus ventas considerablemente.

De igual manera los productores han comentado que tienen como misión entregar un producto de calidad a todos los compradores, con una visión de seguir creciendo como empresa llegando su producto a más personas dentro y fuera del municipio, los valores que se manejan dentro de la empresa familiar es más que nada el respeto y sobre todo la unión.

Asimismo, los productores y actualmente administradores del emprendimiento, no cuenta con estudios profesionales, toda su producción la manejan de forma empírica, aplican lo que van aprendiendo de acuerdo a las necesidades que se presentan. Y los empleados con los que cuentan son 5 en las temporadas del corte de caña y demás trabajos pesados, de igual manera no cuentan con



estudios, son jornaleros que ya tienen experiencia en la producción, se dedican principalmente a cortar caña, acarrear la caña y trabajos con yunta.

Los productores si conocen el potencial que implica el vender fuera de Calnali pero esto les implicaría según sus palabras una inversión mayor que se tendría que hacer para poder realizar este tipo de acciones, también una investigación de lugares donde la empresa sería un potencial al realizar exportaciones o salir fuera de la región donde se necesita tiempo y alguna manera de difundir la empresa como vendedor de piloncillo.

En cuestión de la delincuencia la Sra. Cira Hernández Acosta brinda su opinión acerca de cómo afecta en el desarrollo de más empresas para el clúster, a partir de una experiencia que tuvo sobre el robo de herramientas para producir su pilón, ya que a partir de ahí volvieron a realizar nuevamente gastos para poder comprar la herramienta, ya que sin ellos no podrían producir el pilón, por lo que menciona que además de los gastos económicos que generan los robos, también se crea una desconfianza y temor de que vuelva a suceder.

Por ultimo menciona una recomendación para aquellos emprendedores que puedan desarrollar más empresas en el clúster, el cual es utilizar todo tipo de tecnología que ayude a desarrollar una empresa y sobre todo también tener fuerza de voluntad para no rendirse ante cualquier adversidad.

EL CASO DE LA BARBACOA, MOLANGO, HIDALGO.

Se encuentra ubicado dentro del Municipio de Molango de Escamilla en el estado de Hidalgo, es una microempresa familiar que surge en el mes de febrero del año 1990, y que ha perdurado hasta nuestros días. Aquí preparan su barbacoa estilo hidalgo con sazones típicos de la región, la barbacoa de don Filadelfo incluye consomé y tortilla de comal recién hecha. Recordemos que el consomé, en especial el de la barbacoa, es rico en proteínas, vitaminas y minerales que son esenciales para un cuerpo saludable y que además ofrece un delicioso sabor refinado por la cocción lenta de la carne envuelta en pencas de maguey llevada



a cabo en un horno de tierra. Para poder crear sus productos con calidad, el señor Filadelfo Juárez y su esposa quienes son dueños y administradores, son quienes se encargan personalmente de seleccionar el animal, de procesarlo y vender sus productos terminados todos los domingos dentro del mercado municipal de Molango de Escamilla.

Mencionan que en los últimos tres años consecutivos han tenido ganancias netas mínimas, dentro de este lapso de tiempo no han crecido en ventas, si no que por el contrario estas disminuyeron con la pandemia a menos del 50%, por lo que van al día o, por el contrario, las ganancias de lo que producen ya las deben. Esto ha fomentado que sea cada vez menos redituable económicamente su empresa.

Aun cuando no se tienen una visión, misión, valores y objetivo escritos en algún documento, mencionan que se tienen ideales como:

- Visión: vender productos de calidad a los clientes, tratándolos con mucho cariño y atención.
- Objetivo: mantenerse como empresa, ya que es su única fuente de trabajo.
- Valores: son principalmente el amor, respeto y atención de calidad para con el cliente.
- Generar nuevamente, empleos para los demás habitantes de la zona.

Dentro de la microempresa familiar no hay ninguna persona profesionista o que cuente con alguna licenciatura, pero esto jamás ha impedido que Don Filadelfo y su esposa puedan realizar sus productos con la calidad que los caracteriza y venderlos dentro de nuestra región.

Con respecto a la idea de vender sus productos fuera del estado de Hidalgo es completamente una respuesta negativa, ya que por principio de cuentas carecen de apoyo de mano de obra, se necesitaría tener un presupuesto para nuevos



insumos, para empacar, procesar, conservar y enviar, les resultaría completamente inviable para él y su esposa.

Deteniéndonos a pensar, si bien Don Filadelfo y su esposa no pueden considerar el vender sus productos fuera del estado de Hidalgo, si podrían contemplar la opción de hacer difusión y publicidad de sus productos con apoyo de un tercero y realizar publicaciones en redes sociales, así lograr generar una mayor clientela para los días domingos en su negocio. Hoy en día vivimos en el auge de las redes sociales como antes no se había visto en nuestro país, es raro ver a alguna persona inclusive en nuestra región que no tenga teléfono celular y por lo menos utilice Facebook, entonces podrían aprovecharse y utilizarse las redes sociales de tal manera que se beneficie a pequeños micro empresarios como Don Filadelfio y así sus negocios vuelvan a ser económicamente rentables.

En cuestión de la delincuencia no les resulta un problema, ya que en Molango el índice de inseguridad pública aún es muy bajo, se tienen muy pocas incidencias al año y al ser una región con poblados pequeños las personas tienden a conocerse y a respetarse más. Don Filadelfo menciona que, para tener un desarrollo de más empresas para el clúster, se necesitaría contar con un capital inicial, que permitiera montar un nuevo micronesio, ya que se deben comprar utensilios y equipos de trabajo, sin los cuales no se podría procesar el borrego y aprovecharlo en su totalidad. Por último, menciona una recomendación para todos aquellos nuevos micro emprendedores que quieran y puedan desarrollar más empresas clúster, es considerar su inversión, conocimiento, y perseverar para sobresalir como empresa agregando un distintivo en los productos, atención y servicio al cliente.

Análisis de resultados

A través del análisis de las producciones de aguardiente, nuez, pulque, barbacoa y pilón en Hidalgo, se puede identificar una serie de características y tendencias



comunes. En primer lugar, todas las producciones se caracterizan por su enfoque en la producción artesanal y la utilización de ingredientes naturales.

En segundo lugar, las producciones antes mencionadas se caracterizan por su enfoque en la producción sostenible y la utilización de prácticas agrícolas innovadoras, lo que los hace atractivos para los consumidores que buscan productos de alta calidad y sostenibles.

En tercer lugar, los 5 giros comerciales que se analizan se caracterizan por ser pequeños productores que conservan sus prácticas ancestrales y tienen una gran representación en la economía y el desarrollo regional, ya que generan empleos y ingresos para la región.

Conclusiones

En conclusión, en el estado de Hidalgo no se tiene un alto desarrollo económico industrial por lo que se pretende aprovechar las actividades que se tienen al alcance para la formación de clusters e impulsar la economía regional, Las principales actividades agrícolas que se conservan y dan representación mundial son las producciones de alimentos autóctonos que nos caracterizan como mexicanos.

Al realizar un cluster con productos regionales que incluyan el aguardiente, la nuez, el pulque, la barbacoa y el pilón en Hidalgo, México, serían clave para el desarrollo económico y cultural de la región. A través de la identificación de las características y tendencias de cada cluster, se busca fomentar la consolidación de estos sectores y promover el desarrollo regional.

Citas

Behzadi, G. O. ((2018).). *Agribusiness supply chain risk management: A review of quantitative decision models*. . Obtenido de Omega (United Kingdom), : <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.07.005>



- Chege, D. A. ((2017).). Factors affecting growth of agribusiness micro and small enterprises in embu county. . *The Strategic Journal of Business & Change Management*, 4(3), , 246–261. Obtenido de <http://strategicjournals.com/index.php/journal/artic>
- Cáceres, D. M. ((2015).). *Tecnología agropecuaria y agronegocios*. . Obtenido de La lógica subyacente del modelo tecnológico dominante. Mundo Agrario, 16(31). : <https://doi.org/ISSN 1515-5994>
- Carbajal, L. M. B., & Tovar, L. A. R. (2010). LOS CLUSTERS AGROINDUSTRIALES EN EL ESTADO DE VERACRUZ. *Investigación Administrativa*, 39(105), 73-100. Obtenido de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/ia/v39n105/2448-7678-ia-39-105-73.pdf>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Duran Sanchez, m. (2020). *Estrategia de desarrollo para los productores de nuez pecanera, caso Metztitlán Hidalgo* Universidad Autónoma Chapingo. Obtenido de : <https://repositorio.chapingo.edu.mx/server/api/core/bitstreams/86cf913a-04e9-490b-b6e5-052ebc7d7ee9/content>
- Erlwein, S., Mira, T. J. R., & Velasco, A. (2013). *Proceso de elaboración del pulque, su importancia económica y concepción social en Apan, Hidalgo. Ejercicios etnográficos, aprendiendo a investigar*, 59-103.
- FAO, (2013). *Aglomeraciones productivas (“Clusters”): Una vía para impulsar la competitividad del sector agroalimentario en México*. Obtenido de:



<https://www.agricultura.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2019/01/28/1608/01022019-aglomeraciones-productivas.pdf>

García, J. (2017). El aguardiente en México: una bebida con historia y tradición.

Revista de la Universidad de Guadalajara, 43(1), 123-135. Obtenido de:

<http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/855/1/>

[En torno a las bebidas alcoholicas mexic.pdf](#)

Gómez, P., & Vargas, R. (2021). Desarrollo económico y agronegocios en México. Editorial Universitaria.

González, J. (2018). La industria del aguardiente en Hidalgo. Revista de Economía y Desarrollo, 10(2), 123-135.

Hernández, M. (2020). La producción de aguardiente en Hidalgo: un análisis de la cadena de valor. Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Obtenido de

<https://repository.uaeh.edu.mx/handle/20.500.11794/123456>

SADER (2020). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Obtenido de: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

INEGI, (2022). Indicador trimestral de la actividad económica estatal Hidalgo (n.o 56/23). Obtenido de:

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/itaee/itaee2023_01_Hgo.pdf

Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2022). Data collection strategies in mixed methods research. SAGE Publications.



- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2019). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- Mendoza Moheno, J., & Hernández Calzada, M. A. (s. f.). Perspectivas de la formación de un cluster en los corredores de balnearios del Valle del Mezquital. ICEA, Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. Obtenido de:
- https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icea/LI_SistOrgSocMedEfec/mendoza_moheno_jessica/clusters.pdf
- Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers* (4th ed.). SAGE Publications.
- Secretaría de Turismo de Hidalgo. (2020). Turismo gastronómico en Hidalgo. Recuperado de <https://www.turismo.hidalgo.gob.mx/turismo-gastronomico/>
- SIAP. 2014. "SIACON (1980-2013)," SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). Obtenido de: <http://www.siap.gob.mx/>. Fecha de consulta: 1/08/2024.
- Smith, J. (2020). Artificial intelligence in social research: Implications and applications. *Journal of Research Methodologies*, 15(2), 123-140.
- Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. McGraw-Hill.
- UNAM (2018). *La industria del pulque en Hidalgo: Un análisis de la producción y comercialización*. Universidad Nacional Autónoma de México.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2019). Análisis de la producción y comercialización de la barbacoa en el estado de Hidalgo. Recuperado de <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/analisis-produccion-comercializacion-barbacoa-hidalgo/>

Vargas, C.J. (2023) Tendencias de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en el Sector Agroalimentario y los Agronegocios en México. [Disertación Doctoral, COLPOS]. http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/5051/Vargas_Canales_JM_DC_Ciencias_Investigacion_2023.pdf?sequence=1

Velázquez García, M. A. (2020). Hidalgo líder en producción y estudios sobre el pulque: Red maguey y nopal. Saber para construir. Obtenido de: <http://elcolegiodehidalgo.edu.mx/descargas/opinion/Mario/HIDALGO%20LIDER%20EN%20PRODUCCION%20Y%20ESTUDIOS%20SOBRE%20EL%20PULQUE.pdf>



Resignificación de las Competencias Docentes Desde la Neurociencia Para Desarrollar una Labor Educativa Inclusiva Ante la Transición de la Educación Presencial a en Línea en Pospandemia

Cecilia del Carmen Vilorio Holguín
Broward International University
ceciart.cv@gmail.com/cv6434@unphu.edu.do

Resumen

El presente trabajo de investigación se enfoca en explorar y comprender las experiencias, percepciones y significados de los docentes de educación superior de una institución de República Dominicana que durante la pandemia COVID-19, tuvieron que modificar sus competencias docentes. Desde esta tesis se pretende identificar las competencias resignificadas para realizar una labor educativa inclusiva en la transición de la educación presencial a la educación en línea. A través de un enfoque cuantitativo, mediante un diseño de investigación descriptiva. Empleando técnicas como la encuesta electrónica y el *Focus Group*, se recolecta la información para lograr los hallazgos y resultados de este ejercicio investigativo. Los hallazgos revelan la relación de los docentes con la tecnología, el proceso de transición vivido y la percepción del entorno que les rodea, mismos que proporcionan una perspectiva sobre la necesidad de la resignificación de las competencias docentes ante la transición de una modalidad de educación presencial a otra en línea. Con esto se está contribuyendo mediante recomendaciones a futuras investigaciones, que promuevan prácticas para una educación inclusiva, atendiendo a la diversidad de formas de aprendizajes en la modalidad en línea y con énfasis en los aportes de la Neurociencia.

Palabras clave: competencia docente, educación inclusiva, pospandemia, procesos cognitivos, resignificación.

**Abstract**

This research work focuses on exploring and understanding the experiences, perceptions and meanings of higher education teachers from an institution in the Dominican Republic who, during the COVID-19 pandemic, had to modify their teaching competencies. This thesis aims to identify the resignify competencies to carry out inclusive educational work in the transition from face-to face education to online education. Through a quantitative approach, through a descriptive research design. Using techniques such as the electronic survey and the Focus Group, information is collected to achieve the findings and results of this investigative exercise. The findings reveal the relationship of teachers with technology, the transition process experienced and the perception of the environment that surrounds them, which provide a perspective on the need to resignify teaching competencies in the face of the transition from a face-to-face education modality, to another online. This is contributing through recommendations for future research, which promote practices for inclusive education, taking into account the diversity of forms of learning in the online modality and with emphasis on the contributions of Neuroscience.

Keywords: teaching competence, inclusive education, post-pandemic, cognitive processes, redefinition.

Introducción:

En los últimos años, el sistema educativo ha experimentado cambios significativos en su metodología, especialmente en el contexto de los procesos de enseñanza-aprendizaje (EA). En este tiempo de la educación pospandemia, la utilización de modalidades en línea para educación se acentuó en el sistema educativo, puesto que la pandemia por corona virus disease en el 2019 (COVID-19) irrumpió de manera abrupta en los procesos de enseñanza. La organización Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), publicaron en conjunto que "en mayo del 2020, más de 1,200 millones de estudiantes de todos los niveles de enseñanza, en todo el mundo, no recibían clases presenciales". Sostuvo que la pandemia "ha provocado una crisis sin precedentes en todos los ámbitos".

La UNESCO (2020), plantea que "la pandemia afectó a más de 1,600 millones de estudiantes y jóvenes; los alumnos más vulnerables fueron los más



afectados”. La Organización de Naciones Unidas (ONU), en 2020 expresó que “los cierres de escuelas y otros centros han afectado al 94 % de los estudiantes de todo el mundo, una cifra que asciende al 99 % en países de ingreso bajo y mediano bajo”. Los sistemas educativos se encontraron desafiados, teniendo que garantizar el aprendizaje en medio de la situación que obligó al cierre de los planteles educativos, desarrollando soluciones educativas a distancia que para muchos eran desconocidas.

Esos aspectos mencionados anteriormente debieron ser un común denominador para la comunidad educativa de las diferentes naciones, ya que la situación fue global. Además, García (2021), plantea sobre el período de pandemia que vivió el país con esos rasgos que marcaron profundamente las concepciones y el hacer educativo, la gerencia educativa, la familia y a los ciudadanos del país. Este proceso afectó a todos los actores del sistema educativo, poniendo en juego la continuidad del desarrollo de los procesos de EA. La reforma que implicó el proceso durante la pandemia sería extensivo a la vuelta a clase de forma presencial, pues sería imperante la utilización y continuidad de las diferentes modalidades en los procesos de educación.

Desde Santo Domingo, se gestaron las diferentes estrategias para dar continuidad al proceso educativo, como Aprendemos en Casa, una programación educativa para el año escolar 2020-2022, utilizando 25 canales de televisión para transmitir las clases en diferentes horarios. Mientras que, para la educación superior, se inició una serie de encuentros virtuales llamado Seminario Web: Desafíos y oportunidades de la República Dominicana.

Esta investigación para llevarse a cabo consta de 5 capítulos con la finalidad de dar respuestas a las incógnitas generadas por indagación. En el primer capítulo, se presenta el caso que dio origen al problema planteado. Se abordará el contexto en el que se desarrolla el estudio, analizando de manera detallada la realidad objeto de investigación y planteando las preguntas pertinentes. Asimismo, se exponen los antecedentes que respaldan los propósitos a



sustentar, recopilando en una serie de datos precisos de documentos que aportan luz para este tópico que presenta la realidad vivida.

En el segundo capítulo, se desarrolla el marco teórico de la investigación, donde se exponen los conceptos clave que son fundamentales para comprender e interpretar el documento de manera adecuada. Se hace una recolección de información que antecede esta propuesta, dando luz sobre los diferentes roles que han desempeñado los actores en los procesos EA, mostrando diferentes tipos de estrategias didácticas para la formación de competencias docentes, y haciendo énfasis en el rol del docente como guía didáctico en esta importante transición de la presencialidad a la educación en línea.

El tercer capítulo se centra en el enfoque metodológico de la investigación, el cual está orientado hacia una metodología cuantitativa, para aproximarse a la realidad que viven los docentes en pospandemia, e identificar el significado de los hechos estudiados que pueden impactarse positivamente con la resignificación de las prácticas educativas fundamentadas en nuevas competencias profesionales y desde la recomendación de estos mismos actores pedagógicos.

Este documento es abordado con un diseño de Investigación Descriptiva para profundizar en los hechos, las propiedades o particularidades existentes en el objeto de estudio desde la percepción de la población o docentes específicos que participan en este estudio, mediante cuestionarios electrónicos y Focus Group, y realizar su análisis para llegar a los hallazgos. El cuarto capítulo aborda el análisis e interpretación de los hallazgos obtenidos durante la investigación, que se presentan los resultados agrupados por cada una de las preguntas a través de dos cuestionarios electrónicos y del diálogo fundamentado en una lectura preparada por la investigadora titulado “Neurociencia y Aprendizaje: A propósito de la Adolescencia” para promover la reflexión.

Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las reflexiones finales y conclusiones derivadas de los hallazgos de la investigación, así como las recomendaciones que pretenden ser de utilidad para la gestión educativa, para



que se promueva una resignificación de las competencias docentes en esta época de transición entre la educación presencial y la educación en línea en consecuencia de la pospandemia.

Planteamiento del Problema

Problema de Investigación

Con la emergencia sanitaria ocurrida a principios del 2020, se afectaron todos los sectores a nivel no solo local, sino también internacional, y evidentemente el sector educación no fue la excepción. Según CEPAL-UNESCO (2020), “en la esfera de la educación, esta emergencia ha dado lugar al cierre masivo de las actividades presenciales de instituciones educativas en más de 190 países con el fin de evitar la propagación del virus y mitigar su impacto”. Las universidades se vieron en la necesidad de salvar el cuatrimestre, el cual ya se encontraba en la etapa final.

Se inició el proceso en la modalidad de clases en línea y la utilización de herramientas como classroom, los correos electrónicos y las redes sociales como whatsapp. Matos (2022), analizó que “América Latina y el Caribe ya perdieron más de diez años de avances en términos de aprendizaje a causa de los dos años de cierre de escuelas por COVID-19”. Sin duda alguna, la educación ha enfrentado la peor crisis de la historia; esto significará una recuperación lenta y de cambios que requiere explorar nuevas opciones.

Los centros educativos en pandemia tuvieron que iniciar un proceso de docencia desconocido abruptamente, la modalidad virtual y/o en línea, lo que acarrió como consecuencia la mal utilización del recurso digital para generar un aprendizaje en la población estudiantil que evidenció la necesidad de formación, como por ejemplo, el manejo de la tecnología en los docentes y adecuar las tareas asignadas a los estudiantes.

Además de iniciar el proceso en esta modalidad, esto coincidió con el evidente interés institucional de cumplir con el precepto de ser más inclusiva, dando la oportunidad a personas con necesidades diversas. Solo que, para este proceso,



no hubo un plan estratégico que previamente desarrollaría las herramientas que tendría el docente para realizar adecuadamente su rol como docente en el aula. Estos se vieron envueltos en este proceso son profesionales de diferentes áreas del saber, principalmente docentes de carrera, con edades comprendidas entre 30 y 70 años de edad. Siendo este cuerpo docente de diferentes nacionalidades y estratos socioeconómicos.

Los estudiantes universitarios en el aula de clase son los adolescentes y adultos entre las edades de 15 a 25 años (aproximadamente según reportes de los estudiantes), que inician su etapa de formación profesional en diferentes disciplinas. Son estudiantes de una universidad privada de diferentes estratos socioeconómicos y de diferentes localidades del país que viven en la ciudad para el desarrollo profesional. Y pertenecientes a diferentes grupos étnicos y nacionalidades, representando una diversidad cultural. Por derecho constitucional, la universidad debe atender a personas con situaciones de necesidades especiales.

Los tipos de diversidad estuvieron presentes en las culturas, con estudiantes de diferentes nacionalidades. La modalidad en línea facilitó la presencia de estudiantes extranjeros, también se observaba la diversidad de género. En el aula se refleja la diversidad funcional, existen personas con capacidades diversas o diferentes entre sí como personas con autismo, síndrome de Asperger y otros no diagnosticados; la diversidad lingüística, donde, además de la presencia de personas extranjeras, también estuvieron personas sordas que se comunicaban con lenguaje de seña.

Desde la perspectiva de los procesos académicos, se logró finalizar el periodo académico, sin contar con un análisis de la calidad del conocimiento construido. Ante todo esto, se evidenció la dificultad en la conexión, y los estudiantes mostraron dificultad en prestar atención, concentración, motivación, entre otros. Estos pasaron de la educación presencial a la educación en línea, lo que requirió un proceso de adaptación y de conciencia por parte del docente, entender lo difícil que puede ser para el estudiante este cambio en la modalidad. Sin



embargo, todos los actores del sistema educativo debieron esforzarse para lograr finalizar con éxito este proceso que retó a todos en un desafío sin precedentes.

En este capítulo se desarrollan los métodos que se utilizan para sustentar la investigación. El objetivo es exponer cuál es el proceso metodológico aplicado para la recolección de la información recolectada para llevar a cabo el proceso de investigación.

Enfoque de Investigación Cuantitativa

En este proceso de investigación, el enfoque metodológico a utilizar, es investigación cuantitativa para describir la situación que ha generado el interés para realizarla. Fundamentada en el proceso de la búsqueda detallada de investigación descriptiva con paradigma histórico – hermenéutico. Lifeder (31 de agosto de 2022), la define como “uno de los dos principales métodos de investigación científica, junto con el cualitativo”

Salusplay (2023), define que el paradigma histórico-hermenéutico se fundamenta en la descripción detallada de las cualidades de los fenómenos que han despertado la curiosidad del investigador. Para el desarrollo de esta investigación, este enfoque describe el sentir de la investigación que se lleva a cabo.

Diseño

En esta investigación se emplea el tipo de investigación descriptiva. Lifeder (2022), la define como “el tipo de investigación que establece características, propiedades y otros factores importantes del objeto a investigar a través de técnicas objetivas de observación, análisis y demostración”. Este enfoque y su metodología se concuerdan con el interés de la investigación, en la cual se procede a brindar luz para la redacción del tema objeto de investigación. Por lo que de este análisis pueden surgir una variedad de teorías y conceptos diferentes al ser interpretados los datos recopilados.



Población - Muestra

Población

La población seleccionada para realizar esta investigación son los docentes universitarios que vivieron la experiencia de pasar de la modalidad presencial a la modalidad en línea, que, además, utilizaron otras modalidades como la modalidad a distancia; el uso de herramientas como classroom, meet, redes sociales, entre otras, debido al cierre de los planteles educativos por la pandemia COVID-19. Estos son profesionales de diferentes carreras, conformados por diferentes estratos socioeconómicos y varias nacionalidades. Sus edades están comprendidas entre 35 y 70 años, con una trayectoria docente entre 10 y 40 años de experiencia.

Según Narvaez (2024), “una población es un conjunto completo de individuos u objetos que comparten características similares”, a la cual es necesario muchas veces tomar una muestra representativa para obtener conclusiones.

Se seleccionaron 10 docentes universitarios, con los cuales se da el proceso de recolección de datos. Este proceso de recolección de información con los docentes se da bajo el consentimiento de las partes interesadas.

Instrumentos de Recolección de Información

Para la realización de esta investigación se lleva a cabo un paso a paso de procesos de la metodología seleccionada para la recolección de datos, los cuales arrojan la información pertinente para encontrar las conclusiones con respecto a la resignificación de las competencias docentes.

Las técnicas que se emplean son la encuesta electrónica para la recolección y análisis de datos. Para Westreicher (2020), “la encuesta es un instrumento para recoger información cualitativa y/o cuantitativa de una población estadística”. Otra técnica es el Focus Group, que según Muguirra (2023), “es un grupo diverso de personas cuidadosamente seleccionadas para participar en un debate guiado sobre un determinado tema, y que contribuyen a discusiones abiertas para una investigación”. Para ello, se elabora un cuestionario, cuyos datos obtenidos se



procesan utilizando métodos y herramientas estadísticas. Esos instrumentos ayudarán a corroborar y elaborar la investigación de forma, clara y objetiva.

Procedimiento Para el Análisis de la Información

Con esta metodología se espera recopilar información de las experiencias vividas por los docentes en el momento de la pandemia COVID-19, sobre los aspectos emocionales que se formaron en esa nueva experiencia, la percepción de lo que les generó ese momento de transición de la presencialidad a la virtualidad y las herramientas que emplearon para realizar la tarea de ser docente en medio de la dificultad presentada al sistema educativo.

Análisis de los Resultados

En este capítulo se analizan los hallazgos resultados a raíz de la investigación a los docentes universitarios encuestados. Se describe el significado de los resultados obtenidos bajo los instrumentos de recolección, haciendo énfasis en su relevancia para los resultados finales de la investigación. Los cuales se representan en gráficos circulares; estos se utilizan para comparar las proporciones relativas de grupos dentro de una población, centrando el análisis no en el tamaño total de la población, sino en la proporción representativa de cada grupo.

Desarrollo de Competencias

Dentro de las indagaciones que anteceden a la investigación se presentan los artículos relacionados con algunos autores. Núñez (2021), desarrolla los resultados de una investigación en el artículo Formación de Competencias Docentes desde la investigación -acción, en escenarios reales, desde una perspectiva interdisciplinaria. Señala cómo los resultados muestran que los futuros docentes desarrollaron la competencia investigativa y otras habilidades como el trabajo en equipo, el manejo de las tecnologías de información y comunicación, y la gestión educativa. El objetivo del estudio fue determinar si la



investigación-acción es una estrategia didáctica para la formación de competencias docentes en escenarios reales desde una perspectiva interdisciplinaria.

Agentes de Cambio

La UNESCO (2022) señala en un estudio que “los docentes son clave como agentes de cambio”. La pandemia de COVID-19 demostró su capacidad de adaptar la enseñanza a las nuevas exigencias en materia de contenido y organización. Sostiene que “la crisis mostró que la educación puede cambiar, pero para que este cambio se produzca, es necesario apoyar a los docentes para desempeñar su papel y empoderarlos adecuadamente”.

Aquí se pone en evidencia la necesidad de la resignificación del docente para este proceso de cambio en la educación luego de la pandemia. En el artículo la neurociencia en la formación inicial de docentes por Jiménez et. al. (2019), “se enfatiza en la aplicación de la transdisciplinariedad entre neurociencia y educación y se aboga por la aprobación de disciplinas como neuroeducación, neurodidáctica y neuropedagogía”. Estos son considerados como ciencia que pueden aportar a la formación del docente para la concreción de resultados. En este estudio se consideran insuficientes los conocimientos que tienen los docentes sobre neurociencia.

Sostienen, además, el hallazgo sobre los resultados donde destaca “la nula preparación recibida por los docentes en formación en cuanto a conocimientos neurocientíficos, así como el insuficiente tratamiento del tema en las disciplinas y asignaturas que contribuyen a su formación profesional para enfrentar la actividad pedagógica”. Lo cual pone de manifiesto la necesidad de enfatizar en estas ciencias que traen nuevos aportes para los docentes y su necesidad de impactar positivamente a la audiencia estudiantil que le asiste.



Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones finales encontradas a la luz de la investigación realizada a los docentes universitarios de una institución de República Dominicana, con la finalidad de encontrar las variables que proporcionarán las herramientas para resignificar las competencias docentes. Se concluye que, desde el punto de vista de la neurociencia, las habilidades docentes para llevar a cabo procesos de enseñanza con una audiencia diversa son fundamentales para desarrollar competencias en los docentes. Se pueden señalar las siguientes: conocimiento de la plasticidad cerebral, conocimiento de la audiencia, creatividad y perseverancia en la exposición, dominio de las tecnologías, estimulación del interés y adaptación en los estudiantes y diseño de estrategias metodológicas basadas en la concepción neuronal.

La forma tradicional de aprendizaje ha evolucionado y para este tiempo la educación en línea ha tomado relevancia. Según García (s. f.), “entender cómo aprende el cerebro nos ayuda a vislumbrar nuevas estrategias de aprendizaje”. Este aspecto se convierte en una herramienta significativa e innovadora en la educación, que le permitirá al docente acompañar al estudiante en el proceso de EA con mayor eficacia.

La importancia de comprender el funcionamiento del cerebro y los mecanismos que apoyan a su eficiente funcionamiento para el aprendizaje, siendo de relevancia en los procesos de EA. Dentro del aporte que ha dado la pandemia a la educación, está el reconocimiento de la necesidad de reinventarse en la pedagogía aplicada en las aulas. La resignificación de los roles de los docentes, estudiantes e instituciones, la posibilidad de la inclusión de toda la ciudadanía a través del aprovechamiento de las herramientas tecnológicas y de la educación en línea, han puesto un punto y aparte en los procesos educativos.

Las neurociencias juegan un papel protagónico en la formación del docente, aportándoles nuevas herramientas que ponen al descubierto cómo se dan los procesos de aprendizaje en la población estudiantil. Estas ciencias contribuyen a resignificar las competencias que requieren los diferentes actores del sistema



educativo, para seguir adelante con los procesos de enseñanza, aprendizaje y adaptarse a los cambios.

Prada (2017) entiende que un “educador que tiene conocimientos acerca del cerebro, que conoce algunas de las particularidades del sistema nervioso y del cerebro, entenderá cómo el ser humano se desarrolla y cómo el aprendizaje influye en este proceso”. Mientras que Reyes (2016), afirma que “al comprender cómo aprende el cerebro, automáticamente repensaremos el papel que desempeña el docente como agente educativo y buscaremos mejorar la calidad del trabajo y de nuestros programas, la metodología que usamos, la calidad de las actividades que proponemos”. La forma tradicional de aprendizaje ha evolucionado y para este tiempo la educación en línea ha tomado relevancia, lo cual conduce a actuar con mayor efectividad y creatividad de lo que se entiende se debe hacer, propiciar el desarrollo del individuo y de su potencial de aprendizaje.

Desde el punto de vista de la neurociencia, las habilidades docentes desempeñan un papel transcendental en la enseñanza efectiva y la promoción del aprendizaje en una audiencia diversa. Aspecto como el conocimiento de la plasticidad cerebral, una ciencia que expresa la flexibilidad del cerebro para aprender constantemente, inverso de lo que se pensaba que las personas no aprenden más luego de una edad determinada.

Al finalizar la investigación, se concluye que los docentes deben comprender que el cerebro es plástico y puede adaptarse a nuevas experiencias y aprendizajes. La capacidad de ajustar las estrategias pedagógicas según las necesidades individuales de los estudiantes es fundamental. El conocimiento de la audiencia, comprender las diferencias individuales, estilos de aprendizaje y contextos personales de los estudiantes, características que son esenciales para diseñar un enfoque personalizado que maximicen el impacto educativo en cada individuo de forma conjunta.

La creatividad en la presentación de contenidos estimula la atención y el interés de los estudiantes, y para lograrlo el dominio de las tecnologías es



imprescindible. Las herramientas tecnológicas son poderosas en los procesos de EA, un ejemplo es el uso de las plataformas digitales, que pueden enriquecer la experiencia de aprendizaje, proporcionando estimulación del interés con adaptación de los recursos a diferentes niveles de los estudiantes, despertando la curiosidad, aspectos que son fundamentales para desarrollar el potencial de aprendizaje de los estudiantes.

Los docentes deben estar familiarizados con herramientas digitales y plataformas para la enseñanza en línea. Aquí la neurotecnología es una aliada para una integración eficaz que les ayudará a tener mejor manejo con la audiencia con la cual interactúa. Además, deben dominar los contenidos y, en combinación con la tecnología educativa, propiciar una experiencia diferente.

Ante la transición de la docencia presencial a la educación en línea en pospandemia, Prada (2017), sostiene que “la educación tiene que elaborar un nuevo modelo que se centre en determinar cómo aprenden los cerebros de los niños y cuáles serían las estrategias psicopedagógicas y neuropsicológicas más adecuadas para este aprendizaje”. Para lo cual, la integración de la tecnología en el proceso de aprendizaje implica un cambio metodológico, poniendo de relieve la intencionalidad pedagógica del modelo.

Es necesario un planteamiento desde una mirada diferente para la resignificación de los docentes en su rol de acompañante guía de los estudiantes. Y en esta investigación se pone en evidencia las diferentes oportunidades que aportan las neurociencias para utilizar de forma adecuada herramientas que los acompañen en estos procesos tanto a los educadores como a los educandos, favoreciendo con centros más inclusivos y eficaces.

Otras conclusiones, en el contexto de la pospandemia, los docentes destacaron los siguientes desafíos significativos al promover el aprendizaje de los estudiantes, considerando que la planificación cuidadosa y estructurada es fundamental para una enseñanza efectiva, anticipándose a las necesidades individuales de los estudiantes y diseñando estrategias adaptadas a sus estilos de aprendizaje. Las habilidades socioemocionales como la empatía y la



sensibilidad son esenciales. Comprender las circunstancias personales de los estudiantes permite brindar apoyo emocional y ser empático, propiciando una mejor relación docente-estudiante.

Por otro lado, la institución puede apoyar mediante análisis de audiencia basados en estudios neurocientíficos. Conocer las circunstancias en las que se ha desarrollado el grupo estudiantil al que se dirige el docente, le proporciona un abanico de oportunidades para poder desarrollar herramientas pedagógicas de mayor impacto.

La adaptabilidad es clave en la pospandemia. Los docentes deben integrar herramientas digitales y desarrollar estrategias innovadoras y flexibles que involucren a los estudiantes en un proceso educativo, interesante y eficiente. Es fundamental para Planeta, Formación y Universidades (2022), en su Conferencia Mundial de Educación Superior de la UNESCO para la innovación educativa, plantea que la pedagogía digital “nos indica que lo que está en juego no es la tecnología en sí, sino la forma misma de enseñar en la que los estudiantes aprenden con el apoyo de la tecnología”.

Citas

Araya, S. y Espinoza, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos [Archivo PDF]. Scielo. <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v8n1/2310-4635-pyr-8-01-e312.pdf>.

Amazing Talker (2022). 15 ventajas de la educación presencial y por qué es importante. <https://www.amazingtalker.com.mx/blog/mx-es/otro/72741/>

Amorós, P. (2019). Procesamiento Sensorial [Video]. Fundación Salud Infantil. <https://www.youtube.com/watch?v=fG-YfKXmtJ0>.



Aso, U. (2019). Sensopercepción: definición, componentes y cómo funciona.

Psicología y mente.

<https://psicologiymente.com/neurociencias/sensopercepcion>.



Bendezú, M. (2018). Las 15 herramientas digitales educativas más útiles para

profesores. Voca Editorial.

<https://www.vocaeditorial.com/blog/herramientas-digitales-educativas/#Hacer-videoconferencias>.

Berrio, A. (23 de octubre 2019). Resignificación pedagógica: reinención de la

educación [Archivo PDF]. Palobra Vol. 19 N° 2: 257-258.

https://redescol.ilce.edu.mx/sitios/proyectos/inteligencia_emocional_oto21/doc/resignificacion_pedagogica.pdf

Brent, M. (2021). Los cinco enfoques de la investigación cualitativa. eHow. En

español. Recuperado 20 de noviembre 2023.

https://www.ehowenespanol.com/caracteristicas-antropologia-lista_105829/

Canaza, F. (2021). Education and post-pandemic: storms and challenges after

covid-19. Conrado, 17(83), 430-438. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000600430&lng=es&tlng=en.

Crespo, D. (s.f.). Emociones según Vygotsky: claves para el desarrollo humano.

Gealat. <https://gea.lat/emociones-segun-vygotsky-claves-para-el-desarrollo-humano/>



Cristóbal, C. (2021). Los beneficios de la educación presencial frente a la virtual.

Cristóbal Cobo. <https://cristobalcobo.net/blog/post/los-beneficios-de-la-educacion-presencial-frente-la-virtual>.

79

Domínguez, J. et al. (2013). La educación a distancia en el Perú [Archivo PDF].

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote y Virtual Educa. https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/la_educacion_a_distancia_en_peru.pdf.

DW (23 de junio, 2020). Pandemia agrava desigualdades y exclusión, revela la

UNESCO. <https://www.dw.com/es/pandemia-agrava-desigualdades-y-exclusi%C3%B3n-revela-estudio-de-la-unesco/a-53903678>.

Enciclopedia Significados (2017). Qué es la Inclusión Educativa.

<https://www.significados.com/inclusion-educativa/>.

Ertmer, P. y Newby, T. (1993). Conductismo, Cognitivismo Y Constructivismo:

Una Comparación De Los Aspectos Críticos Desde La Perspectiva Del Diseño De Instrucción. Performance Improvement Quarterly. [https://www.galileo.edu/pdh/wp-content/blogs.dir/4/files/2011/05/1.-](https://www.galileo.edu/pdh/wp-content/blogs.dir/4/files/2011/05/1.-ConductismoCognositivismo-y-Constructivismo.pdf)

[ConductismoCognositivismo-y-Constructivismo.pdf](https://www.galileo.edu/pdh/wp-content/blogs.dir/4/files/2011/05/1.-ConductismoCognositivismo-y-Constructivismo.pdf)

Etchepareborda, M. y Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos

básicos del Aprendizaje [Archivo PDF]. Revista de neurología, 40(1), 79-.

https://www.uma.es/media/files/Memoria_de_trabajo_en_los_procesos_basicos_del_aprendizaje.pdf

Fanta, A. (27 de octubre 2020). Trastorno de procesamiento sensorial [Video].

TAP at UIUC. <https://www.youtube.com/watch?v=qBxpMhYHUIA>



Manes, F. (30 de junio 2010). Olvido y memoria [Video]. Fundación INECO

<https://www.youtube.com/watch?v=fFDYQrPbzqY>.

García, I. (30 de abril, 2017) Cómo aprende el cerebro: factores que favorecen

el aprendizaje. Blog. Cognifit. <https://blog.cognifit.com/es/como-aprende-el-cerebro-neuroeducacion/>

Gómez, I. (2020). La metodología multisensorial con alumnos con discapacidad.

Campuseducacion.com. <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digitaldocente/la-metodologia-multisensorial-con-alumnos-con-discapacidad/>.

Guijosa, C. (julio 5, 2019). Las 8 tendencias educativas del futuro, según google

for education. Instituto para el futuro de la educacion. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/8-tendencias-de-las-aulas-del-futuro-google-for-education/>

Gratacós, M. (2022). Cognición. Lifeder. <https://www.lifeder.com/cognicion/>.

Grabenhorst, M., Maloney, L., Poeppel, D., & Michalareas, G. (2021). Two

sources of uncertainty independently modulate temporal expectancy. Proceedings of the



Análisis de datos del sitio web KAYCOSMETICS.EC, por Google Analytics y bases de datos de Grafos

81

Christian Patricio Hernandez Chillogallo

Broward International University

MAChernandezc1@est.ups.edu.ec

Ecuador

Posgrado

Resumen

Se presenta un avance de la Tesis para la obtención del título de Magister en Ingeniería de Software Informático de la Broward International University. La tesis se enfoca en el análisis del problema de investigación relacionado con la plataforma de comercio electrónico Kaycosmetics.ec, especializada en productos de belleza en Ecuador. Fundada en 2021, esta plataforma busca posicionarse como un líder en el mercado online de belleza, priorizando la calidad y la satisfacción del cliente.

Kaycosmetics.ec utiliza Google Analytics para monitorear las interacciones de los usuarios, lo que permite entender mejor cómo navegan por el sitio, qué productos buscan y cuáles adquieren. Sin embargo, se plantea que una base de datos de grafos podría mejorar significativamente el análisis de estas interacciones. Las bases de datos de grafos son particularmente útiles para modelar y analizar relaciones complejas, como las que se dan entre usuarios, productos y rutas de navegación en el sitio web.

La justificación de este estudio se basa en la necesidad de aprovechar al máximo las herramientas de análisis disponibles, combinando Google Analytics con bases de datos de grafos. Esta combinación permitiría a Kaycosmetics.ec no solo estructurar y visualizar datos de manera más eficiente, sino también descubrir patrones y relaciones que podrían pasar desapercibidos con otros tipos



de bases de datos. Esto, a su vez, contribuiría a la optimización de las estrategias de marketing y a la mejora de la experiencia del usuario.

El grupo objetivo de este estudio incluye a los profesionales de marketing y analistas de datos, quienes podrían beneficiarse significativamente de un análisis más profundo y detallado del tráfico web, lo que les permitiría tomar decisiones más informadas.

La pregunta central de investigación se enfoca en cómo el uso de sistemas de seguimiento de usuarios y bases de datos de grafos impacta la calidad del servicio y la satisfacción del cliente en Kaycosmetics.ec. Además, se exploran subpreguntas que buscan identificar patrones de comportamiento, evaluar la contribución de estas herramientas en la toma de decisiones estratégicas, y analizar su impacto en la posición de la empresa en el mercado. (Vicuña, 2018) (Alfonso Fernandez, 2017)

Palabras Claves: Google Analytics, Base de datos orientadas a grafos, Optimización de ventas

Abstract

A preview of the Thesis for obtaining the Master's degree in Computer Software Engineering from Broward International University is presented. The thesis focuses on the analysis of the research problem related to the e-commerce platform Kaycosmetics.ec, specialized in beauty products in Ecuador. Founded in 2021, this platform seeks to position itself as a leader in the online beauty market, prioritizing quality and customer satisfaction.

Kaycosmetics.ec uses Google Analytics to monitor user interactions, allowing for a better understanding of how users navigate the site, what products they search for, and which products they purchase. However, it is proposed that a graph database could significantly improve the analysis of these interactions. Graph databases are particularly useful for modeling and analyzing complex relationships, such as those between users, products, and breadcrumbs on the website.

The justification for this study is based on the need to make the most of the available analysis tools, combining Google Analytics with graph databases. This combination would allow Kaycosmetics.ec to not only structure and visualize data more efficiently, but also to discover patterns and relationships that might go unnoticed with other types of databases. This, in turn, would contribute to the optimization of marketing strategies and the improvement of the user experience. The target group of this study includes marketers and data analysts, who could benefit significantly from a deeper and more detailed analysis of web traffic, allowing them to make more informed decisions.

The central research question focuses on how the use of user tracking systems and graph databases impacts service quality and customer satisfaction in Kaycosmetics.ec. In addition, sub-questions are explored that seek to identify



behavioral patterns, evaluate the contribution of these tools in strategic decision-making, and analyze their impact on the company's position in the market. (Vicuña, 2018) (Alfonso Fernández, 2017)

Keywords: Google Analytics, Graph Oriented Database, Sales Optimization

Propósito:

Este trabajo de Tesis tiene como objetivo analizar y modelar los datos de interacción de los usuarios en el sitio web Kaycosmetics.ec, complementando con Google Analytics y bases de datos de grafos, para optimizar las estrategias de marketing, mejorar la experiencia del usuario y potenciar las ventas a través de la detección de patrones de comportamiento y la visualización de relaciones relevantes.

Analizar los datos de interacción de usuarios desde Google Analytics y realizar el preprocesamiento necesario para asegurar su calidad y coherencia.

Identificar y analizar patrones de comportamiento de los usuarios, segmentándolos en grupos relevantes, y construir modelos de grafos que representen las interacciones y relaciones en el sitio web.

Evaluar la efectividad de las campañas de marketing y proponer mejoras basadas en los patrones de comportamiento y relaciones identificadas. Identificar puntos críticos en la navegación del usuario y sugerir mejoras para potenciar la experiencia del usuario.

Analizar los factores clave que influyen en la decisión de compra y desarrollar recomendaciones para aumentar la tasa de convencimiento de ventas. Utilizar herramientas de visualización y comunicar los hallazgos de manera efectiva a las partes interesadas.

Descripción:

Kaycosmetics.ec es un operador de comercio electrónico en Ecuador, especializado en productos de belleza nacionales, fundado en 2021. Desde su creación la plataforma ofrece una amplia variedad de cosméticos y productos de



cuidado personal, facilitando el acceso a diversas marcas_y buscando posicionarse como un referente en el mercado de belleza online. Se destaca por su enfoque en la calidad y la satisfacción del cliente.

84

Kaycosmetics.ec utiliza sistemas de seguimiento de usuarios, como Google Analytics, para analizar datos y comprender en profundidad de como los usuarios interactúan con el sitio web. Esta herramienta permite monitorizar el comportamiento de los visitantes, desde que buscan y compran hasta cómo navegan por las secciones del sitio. Esta información es clave para mejorar continuamente la experiencia del usuario, logrando optimizar y adaptar estrategias de marketing a las necesidades y preferencias del público.

Kaycosmetics.ec utilizará la base de datos de grafos que es una mejor manera de analizar y visualizar la información de los usuarios como complemento al análisis que brinda Google Analytics. La base de datos de grafos es especialmente útil para comprender y comparar las relaciones complejas que surgen de las interacciones de los usuarios en el sitio web.

La siguiente figura muestra las relaciones, facilitando la comprensión de cómo un sitio web puede mejorar su capacidad para analizar y presentar la información del usuario al departamento de marketing, permitiendo la implementación de estrategias más efectivas.

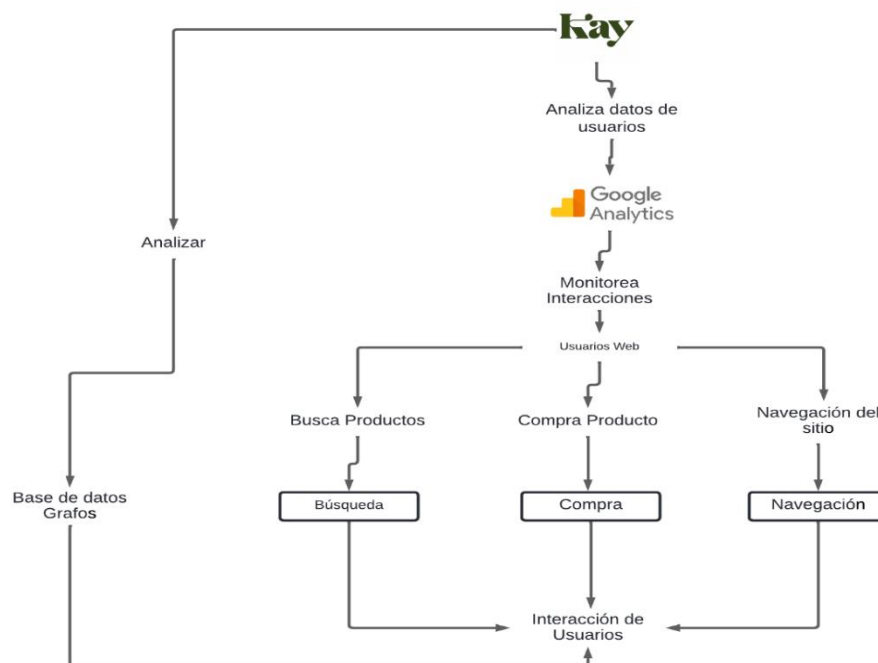


Figura 1: Planteamiento del Problema

Justificación

Kaycosmetics.ec y Google Analytics, el sitio web utiliza Google Analytics para recopilar datos sobre las interacciones de los usuarios, incluidas las páginas visitadas, las interacciones de los usuarios y los patrones de comportamiento. Estos datos son cruciales para comprender el comportamiento del usuario y optimizar el rendimiento del sitio web. Para modelar los datos extraídos en forma de nodos y bordes, se podría emplear una herramienta de base de datos de grafos.

Este enfoque permite una representación visual de las conexiones entre diferentes puntos de datos, proporcionando información detallada sobre el comportamiento del usuario y facilitando el análisis de datos de manera más intuitiva. Utilizando una base de datos de grafos, es posible estructurar y consultar los datos de manera eficiente, lo que permite identificar patrones y relaciones complejas que serían difíciles de detectar con otros tipos de bases de



datos. Este método es especialmente útil para entender las interacciones y las rutas de navegación de los usuarios, optimizando así la capacidad de realizar análisis profundos y precisos (Oracle.com, 2024) (Ali, 2024).

Crear visualizaciones interactivas para comprender mejor la estructura y el flujo de información en el sitio web Kaycosmetics.ec y usar los resultados del análisis para recomendar que implica varias etapas: recolección de datos, modelado en grafos, visualización interactiva y análisis de resultados (León, 2023).

Pregunta de investigación

¿Cómo impacta el uso de sistemas de seguimiento de usuarios y bases de datos grafos en la calidad del servicio y la satisfacción del cliente en la plataforma de comercio electrónico de Kaycosmetics.ec?

Subpreguntas de Investigación

¿Qué patrones de comportamiento de los usuarios pueden identificarse en Kaycosmetics.ec mediante el uso de Google Analytics?

¿Cómo mejora la implementación de una base de datos de grafos el análisis de las interacciones de los usuarios con los productos y el sitio web?

¿En qué medida contribuyen estas herramientas a la toma de decisiones estratégicas para mejorar la experiencia del usuario y la satisfacción del cliente?

¿Qué impacto tiene la calidad del servicio en la posición de Kaycosmetics.ec como líder en el mercado de belleza en línea en Ecuador?

Metodología

Descripción del enfoque metodológico.

El análisis de datos del sitio web Kaycosmetics.ec a través de Google Analytics se clasifica como un estudio cuantitativo que abarca enfoques descriptivos, correlacionales, por lo cual nos permite obtener una comprensión profunda del comportamiento de los usuarios en la plataforma, facilitando la toma de decisiones informadas para mejorar la experiencia del cliente (León, 2023).



Diseño de la investigación

El análisis de datos del sitio web Kaycosmetics.ec a través de Google Analytics es un estudio de tipo cuantitativo Descriptivo, correlacional, explicativo y de diferencia de medias para recopilar de los usuarios en el sitio web (León, 2023).

Cuantitativo

Se centra en la recolección y análisis de datos numéricos, lo que permite cuantificar el comportamiento de los usuarios y establecer patrones a partir de métricas (León, 2023).

Descriptivo

Este tipo de análisis se centra en describir las características de los datos recopilados. En el contexto de Google Analytics, esto podría incluir métricas como el número de visitas, la duración de las sesiones, las páginas vistas (León, 2023).

Correlacional

Este análisis busca identificar relaciones o asociaciones entre diferentes variables. Por ejemplo, podrías investigar si hay una correlación entre el tiempo que los usuarios pasan en una página específica (León, 2023).

Población-Muestra

Población de estudio

La población de estudio está compuesta por todos los usuarios que visitan el sitio web Kaycosmetics.ec. Estos usuarios incluyen visitantes nuevos y recurrentes que acceden al sitio desde diversos dispositivos móviles, tabletas y computadoras de escritorio, ubicaciones geográficas por provincias y visitas a páginas (Gisselle Torres Reyes, 2022).

Muestreo Estratificado:

- Estratos: Los usuarios serán segmentados en diferentes estratos basados en características relevantes como:
- Tipo de dispositivo: móvil, tableta, computadora de escritorio.
- Ubicación geográfica: país, región.



- Tipo de usuario: nuevo, recurrente.
- Tiempo Muestra: 7 Meses (enero 2024 a Julio de 2024)
- Este método garantiza que se capture la diversidad de la población y se represente adecuadamente cada subgrupo (Ortega, 2018) (Otzen & Manterola, 2017).

Recopilación de Datos

Para la recopilación de datos en esta investigación, se utilizarán herramientas como Google Analytics y Neo4j con el fin de obtener las métricas necesarias. A continuación, se detallan dichas métricas cuantitativas sobre el tráfico y el comportamiento de los usuarios en el sitio web (Cisneros, 2022).

Extraer datos estructurados de la base de datos del sitio web, como información de productos, ventas, y perfiles de clientes, para su análisis (Cisneros, 2022).

Valoración de la experiencia

Google Analytics ofrece una visión detallada y granular del tráfico del sitio web, permitiendo a los profesionales de marketing y analistas de datos comprender mejor cómo los usuarios llegan a un sitio web, qué páginas visitan y qué acciones realizan. Esta comprensión es fundamental para optimizar la experiencia del usuario, mejorar la conversión y maximizar el retorno de la inversión en marketing digital.

Por otro lado, las herramientas de bases de datos de grafos, agregaría un nivel adicional de profundidad al análisis del tráfico del sitio web. Las bases de datos de grafos son especialmente útiles para modelar y analizar relaciones complejas entre diferentes entidades, como usuarios, páginas web, campañas de marketing y fuentes de tráfico. Esto permite a los analistas descubrir patrones ocultos, identificar influencias cruzadas entre diferentes elementos y visualizar de manera intuitiva la estructura y dinámica del tráfico del sitio web.

Se espera que al final de la tesis la empresa pueda obtener una comprensión más completa y holística de su tráfico web, lo que les permite tomar decisiones más informadas y estratégicas en términos de marketing, optimización del sitio



web y asignación de recursos. Esta integración de tecnologías analíticas avanzadas ayuda a las organizaciones a mantenerse competitivas en un entorno digital en constante evolución. (Camús, 2023) (Grapsas, 2020).

Citas

- Alfonso Fernandez, L. G. (2017). *Reporte Analítica De Proyectos Web Con Google Analytics*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/25513/TFG-N.797.pdf%3Bjsessionid=AE96F14893B3C7DE221B0509602EF2A1?sequence=1>
- Ali, S. (05 de 02 de 2024). *El poder de los grafos en el modelado de relaciones complejas*. Obtenido de <https://www.grapheverywhere.com/el-poder-delos-grafos-en-el-modelado-de-relaciones-complejas/>
- Camús, E. P. (20 de 2 de 2023). *Google Analytics: 10 consejos para mejorar tu tráfico web*. Obtenido de <https://bloo.media/blog/google-analytics-mejorar-trafico-web/>
- Cisneros, A. A. (2022). *Análisis de contenidos con enfoque cuantitativo*. Obtenido de <https://www2.ucuenca.edu.ec/component/content/article/233-espanol/investigacion/blog-de-ciencia/1599-analisis-de-contenido?Itemid=437>
- Gisselle Torres Reyes. (03 de 08 de 2022). *ANÁLISIS DE TRÁFICO*. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/165273907/Gtorres-3107-Tarea-42-BUIN-3010doc/>



Grapsas, T. (19 de 03 de 2020). *Guía del tráfico web: cómo medirlo y analizarlo para orientar las decisiones en tu estrategia digital*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/trafico-web/>

León, M. C. (2023). *Desarrollo e Implementación de una tienda física del retail Kay*. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/13298/1/18825.pdf>

Oracle.com. (18 de 06 de 2024). *¿Qué es una base de datos orientada a grafos?* Obtenido de <https://www.oracle.com/pe/autonomous-database/what-is-graph-database/>

Ortega, C. (26 de 04 de 2018). *Cómo hacer un muestreo estratificado*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/como-hacer-un-muestreo-estratificado/>

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037

Vicuña, A. (4 de 02 de 2018). *Análisis de patrones de búsqueda de los usuarios en un sitio web de comercio electrónico usando Web Analytics*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8367539.pdf>



Sistema Web para la Detección y Clasificación de Residuos a través de Sonidos Emitidos por un Robot en Camiones de Basura

Poma Zuleta Cristian Josue
Universidad Privada Franz Tamayo
eate.cristianjosue.poma.zu@unifranz.edu.bo

Tola Zabaleta Juan Manuel
Universidad Privada Franz Tamayo
eate.juanmanuel.tola.za@unifranz.edu.bo

Resumen

Este proyecto propone el desarrollo de un sistema web innovador destinado a mejorar la gestión de residuos urbanos mediante la detección y clasificación de desechos utilizando sonidos específicos emitidos por un robot instalado en camiones de basura. La problemática central que aborda es la incorrecta clasificación de residuos en origen, un desafío que impacta negativamente en la eficiencia de los servicios de recolección y contribuye a la contaminación ambiental. A menudo, los ciudadanos no disponen de información adecuada sobre el tipo de residuos que deben entregar a los camiones recolectores, lo que resulta en una mezcla ineficaz de desechos orgánicos, reciclables y no reciclables. Esta situación no solo disminuye la efectividad de las operaciones de recolección, sino que también complica los procesos de reciclaje y aumenta los riesgos de contaminación ambiental. Para resolver este problema, se diseñará un robot que, al estar integrado en los camiones de basura, emitirá diferentes sonidos específicos según el tipo de residuos que esté recogiendo. Estos sonidos serán únicos, fácilmente distinguibles y estandarizados, permitiendo que un sistema basado en machine learning los identifique y clasifique en tiempo real con alta precisión. Este análisis será procesado y presentado a los usuarios a través de una interfaz web amigable y accesible, la cual proporcionará notificaciones en tiempo real sobre el tipo de residuos que está siendo recolectado en su área. Los ciudadanos podrán ajustar sus prácticas de manejo de residuos basándose en la información recibida, lo que contribuirá



a una clasificación más precisa y efectiva desde el origen. Los resultados esperados de este proyecto incluyen una mejora significativa en la clasificación de residuos, lo que facilitará el reciclaje, reducirá la contaminación y mejorará la eficiencia general del proceso. Además, se anticipa una optimización de las rutas de recolección, dado que los usuarios estarán mejor informados y preparados para la llegada del camión de basura. Por último, el proyecto busca incrementar la conciencia ambiental entre los ciudadanos, educándolos sobre la importancia de la correcta disposición de residuos y fomentando prácticas sostenibles y responsables. En este conjunto, esta iniciativa no solo ofrece una solución tecnológica avanzada, sino que también promueve un cambio cultural hacia un manejo más responsable y eficiente de los residuos, contribuyendo así a un entorno urbano más limpio, saludable y sostenible. Además, el proyecto tiene el potencial de ser replicado en diferentes contextos urbanos, amplificando su impacto positivo en la gestión de residuos a nivel global.

92

Palabras clave: gestión de residuos, machine learning, sistema web, clasificación de residuos, robot.

Abstract

This project proposes the development of an innovative web-based system aimed at improving urban waste management by detecting and classifying waste using specific sounds emitted by a robot installed in garbage trucks. The central problem it addresses is the incorrect classification of waste at source, a challenge that negatively impacts the efficiency of collection services and contributes to environmental pollution. Citizens often do not have adequate information about the type of waste they should deliver to garbage trucks, resulting in an ineffective mix of organic, recyclable and non-recyclable waste. This situation not only decreases the effectiveness of collection operations, but also complicates recycling processes and increases the risks of environmental pollution. To solve this problem, a robot will be designed that, when integrated into garbage trucks, will emit different specific sounds depending on the type of waste it is collecting. These sounds will be unique, easily distinguishable and standardized, allowing a machine learning-based system to identify and classify them in real time with high precision. This analysis will be processed and presented to users through a user-friendly and accessible web interface, which will provide real-time notifications about the type of waste being collected in their area. Citizens will be able to adjust their waste management practices based on the information received, which will contribute to a more accurate and effective sorting at the source. The expected results of this project include a significant improvement in waste sorting, which will facilitate recycling, reduce pollution and improve the overall efficiency of the process. In addition, an optimization of collection routes is anticipated, since users will be better informed and prepared for the arrival of the garbage truck. Finally, the project seeks to increase environmental awareness among citizens,



educating them about the importance of proper waste disposal and encouraging sustainable and responsible practices. In this set, this initiative not only offers an advanced technological solution, but also promotes a cultural change towards a more responsible and efficient management of waste, thus contributing to a cleaner, healthier and more sustainable urban environment. Furthermore, the project has the potential to be replicated in different urban contexts, amplifying its positive impact on waste management globally.

Keywords: waste management, machine learning, web system, waste classification, robot.

Introducción:

La gestión adecuada de residuos es un componente crítico en la sostenibilidad de las ciudades modernas. Sin embargo, uno de los desafíos más significativos es la incorrecta clasificación de residuos en origen, lo que puede llevar a una mezcla de desechos orgánicos, reciclables y no reciclables. Este problema no solo afecta la eficiencia de los servicios de recolección de basura, sino que también tiene repercusiones ambientales, como la contaminación del suelo y el agua, y el aumento de gases de efecto invernadero.

Para abordar esta problemática, se propone un proyecto que combina tecnologías emergentes como el machine learning y sistemas de detección de sonido. El objetivo es desarrollar un sistema web que utilice un robot instalado en camiones de basura para emitir sonidos específicos según el tipo de residuos recolectados. Estos sonidos serán captados y analizados por un sistema de machine learning, que clasificará los residuos y proporcionará a los ciudadanos información en tiempo real a través de una aplicación web.

La metodología empleada incluirá el diseño del robot, la recopilación de datos de audio, el desarrollo de modelos de machine learning para el reconocimiento de sonidos y la integración de estos componentes en un sistema web accesible para los usuarios. Los resultados anticipados incluyen una mejora en la eficiencia de la recolección de residuos, una mayor conciencia ambiental entre los ciudadanos, y una reducción en la contaminación derivada de una disposición incorrecta de residuos.



Desarrollo:

El desarrollo del "Sistema Web para la Detección y Clasificación de Residuos a través de Sonidos Emitidos por un Robot en Camiones de Basura" se llevará a cabo en varias fases clave, integrando componentes tanto de hardware como de software para crear una solución integral. En primer lugar, el diseño y la implementación del robot que estará instalado en los camiones de basura es fundamental para el éxito del proyecto. Este robot, equipado con un microcontrolador ESP32, será el encargado de emitir sonidos distintos para cada tipo de residuo recolectado. Los componentes esenciales incluyen el ESP32 para el procesamiento y la conectividad, un módulo de audio para convertir las señales digitales en sonidos, un altavoz para emitir estos sonidos y una batería recargable para el funcionamiento continuo del robot. La programación del ESP32 permitirá que el robot identifique y clasifique los residuos mediante la emisión de sonidos predefinidos, sin necesidad de sensores adicionales.

En paralelo al desarrollo del hardware, se diseñará el sistema de machine learning que procesará y clasificará los sonidos emitidos por el robot. Se recopilarán y preprocesarán datos de audio para entrenar un modelo de machine learning que será implementado utilizando TensorFlow.js. Este modelo se integrará en el backend del sistema web y será responsable de identificar y clasificar los sonidos en tiempo real. El proceso de entrenamiento del modelo incluirá la recolección de un conjunto de datos de sonido, el preprocesamiento de estos datos para su análisis, y la validación del modelo en diferentes condiciones para asegurar su precisión y eficacia. La capacidad de análisis en tiempo real es crucial para proporcionar información actualizada y precisa a los usuarios.

El desarrollo del sistema web se realizará utilizando Node.js en el backend y Vue 3 en el frontend. Node.js se encargará de gestionar las solicitudes y procesar los datos de sonido, mientras que Vue 3 permitirá diseñar una interfaz de usuario moderna y receptiva. En lugar de utilizar una base de datos tradicional, se emplearán archivos de sonido predefinidos que serán organizados y gestionados



en el servidor. Estos archivos serán procesados para identificar los patrones de sonido correspondientes a diferentes tipos de residuos. La implementación de WebSockets permitirá la comunicación en tiempo real entre el backend y el frontend, asegurando que las notificaciones sobre la clasificación de residuos lleguen de inmediato a los usuarios. Esto es esencial para mantener la relevancia y utilidad de la información proporcionada por el sistema.

Finalmente, se llevarán a cabo pruebas exhaustivas para garantizar el rendimiento óptimo del sistema. Estas pruebas incluirán la validación del flujo de datos desde el ESP32 hasta la interfaz web, la latencia en la entrega de notificaciones en tiempo real y la capacidad del sistema para manejar múltiples usuarios simultáneamente. El feedback de los usuarios se utilizará para realizar ajustes y optimizaciones, asegurando que el sistema no solo sea preciso en la clasificación de residuos, sino también intuitivo y eficiente en su operación. Este enfoque integral y bien coordinado permitirá desarrollar una solución innovadora y efectiva para la gestión de residuos urbanos, promoviendo prácticas más sostenibles y responsables en la comunidad.

1. Diseño e Implementación del Robot con ESP32

La primera fase del proyecto se centra en el diseño y construcción del robot que se instalará en los camiones de basura, un componente crucial para la funcionalidad del sistema. Este robot estará equipado con un microcontrolador ESP32, seleccionado por sus capacidades técnicas que lo hacen ideal para esta aplicación. El ESP32 se encargará de gestionar la emisión de sonidos que permitirán identificar el tipo de residuos recolectados. Su elección se debe a su robusto procesamiento, bajo consumo de energía y capacidades de conectividad inalámbrica, como Wi-Fi y Bluetooth, lo que garantiza una comunicación eficiente y confiable con el sistema web.

Componentes del Robot

- **ESP32:** El microcontrolador ESP32 será el núcleo del sistema, gestionando tanto las señales de sonido como la conectividad del robot. Con su potente procesador y capacidad para manejar múltiples tareas simultáneamente,



el ESP32 permite la emisión precisa de sonidos predefinidos y la transmisión de datos al sistema web. Además, su conectividad Wi-Fi y Bluetooth facilita la comunicación en tiempo real con el backend, permitiendo una integración fluida con el sistema de machine learning.

- **Módulo de Audio (DAC/Amplificador):** Este componente es esencial para convertir las señales digitales generadas por el ESP32 en sonidos audibles. El DAC (Convertidor Digital a Analógico) y el amplificador trabajan en conjunto para asegurar que los sonidos emitidos sean claros y distintos, permitiendo una fácil identificación del tipo de residuo. La calidad del módulo de audio es crucial para garantizar que los sonidos sean fácilmente reconocibles y diferenciables.
- **Altavoz:** El altavoz se encargará de emitir los sonidos específicos asociados con cada tipo de residuo. Este componente debe ser robusto y capaz de operar en las condiciones adversas de un camión de basura, incluyendo vibraciones y posibles exposiciones a condiciones climáticas. La selección de un altavoz adecuado asegura que los sonidos sean audibles y eficaces en la identificación de los residuos.
- **Batería Recargable:** La batería recargable proporcionará la energía necesaria para el funcionamiento continuo del robot durante las operaciones de recolección. Debe ser de alta capacidad para asegurar una duración prolongada y permitir que el robot opere durante largos períodos sin necesidad de recarga frecuente. La elección de una batería adecuada también debe considerar la durabilidad y resistencia a condiciones de trabajo exigentes.
- **Carcasa Resistente:** La carcasa del robot protegerá todos los componentes electrónicos del hardware de condiciones ambientales adversas, como polvo, humedad y temperaturas extremas. La carcasa debe ser robusta y fabricada con materiales resistentes para garantizar que el hardware interno permanezca funcional y libre de daños durante el uso prolongado en entornos difíciles.

El ESP32 será programado utilizando el entorno de desarrollo Arduino IDE, una plataforma conocida por su simplicidad y flexibilidad. El software desarrollado



para el ESP32 permitirá al microcontrolador emitir sonidos predefinidos para cada tipo de residuo sin necesidad de sensores adicionales. Este enfoque simplifica la implementación y reduce los costos asociados, al tiempo que asegura una clasificación precisa y eficiente de los residuos.

2. Desarrollo del Sistema de Machine Learning

En paralelo al desarrollo del hardware, se llevará a cabo el diseño y entrenamiento del modelo de machine learning encargado de la detección y clasificación de los sonidos emitidos por el robot. Se empleará un conjunto de datos de audio que contenga ejemplos de los sonidos específicos emitidos por el robot para cada tipo de residuo.

El flujo de trabajo incluirá:

- **Recolecta de Datos de Sonido:** Grabación de los sonidos emitidos por el robot para crear un dataset de entrenamiento.
- **Preprocesamiento de Audio:** Filtrado, normalización y segmentación de los datos de sonido.
- **Entrenamiento del Modelo:** Se utilizará TensorFlow.js para implementar el modelo directamente en el navegador. Este modelo será capaz de identificar y clasificar los sonidos con alta precisión.
- **Evaluación y Validación del Modelo:** Mediante pruebas en diferentes entornos, se ajustará el modelo para mejorar su precisión en condiciones reales.

3. Desarrollo del Sistema Web con Node.js, Vue 3 y MySQL

El sistema web se desarrollará utilizando Node.js en el backend para manejar la lógica de la aplicación y gestionar las solicitudes del frontend, mientras que Vue 3 será utilizado en el frontend para diseñar una interfaz de usuario intuitiva y moderna. En lugar de utilizar una base de datos para almacenar información, se emplearán archivos de música que representarán los sonidos específicos emitidos por el robot. Estos sonidos serán procesados para identificar el tipo de residuos que se están recolectando. A continuación, se detalla el proceso de desarrollo:



- **Diseño de la API RESTful:** La API será implementada en Node.js y se encargará de gestionar las solicitudes del frontend. Esta API procesará los datos de sonido enviados desde el frontend, utilizando bibliotecas de machine learning en JavaScript para analizar los archivos de audio. La API devolverá la información clasificada sobre el tipo de residuos a los usuarios en tiempo real.
- **Desarrollo de la Interfaz de Usuario:** Con Vue 3, se diseñará una interfaz responsiva y fácil de usar, que permitirá a los usuarios visualizar en tiempo real el tipo de residuos que están siendo recolectados. La interfaz proporcionará notificaciones instantáneas sobre la clasificación de residuos y permitirá a los usuarios interactuar de manera fluida con el sistema.
- **Implementación de WebSockets:** Se utilizarán WebSockets para habilitar la comunicación en tiempo real entre el backend y el frontend. Esta tecnología permitirá que las notificaciones sobre la clasificación de residuos lleguen de manera inmediata a los usuarios, lo que es crucial para mantener la relevancia y utilidad de la información proporcionada.
- **Manejo de Archivos de Sonido:** En lugar de utilizar una base de datos, el sistema trabajará con archivos de sonido predefinidos. Estos archivos serán procesados por el backend para identificar patrones de sonido que correspondan a diferentes tipos de residuos. Los archivos de sonido serán organizados y gestionados en el servidor, permitiendo una rápida recuperación y análisis.
- **Pruebas y Optimización:** Se realizarán pruebas exhaustivas para asegurar el rendimiento óptimo del sistema bajo diferentes condiciones. Estas pruebas incluirán la validación del flujo de datos desde el ESP32 hasta la visualización en la web, la latencia de las notificaciones en tiempo real, y la capacidad del sistema para manejar múltiples usuarios simultáneamente. Se realizarán también optimizaciones basadas en el feedback de los usuarios para asegurar que la interfaz sea intuitiva y que el análisis de sonido sea preciso y rápido. Este enfoque permitirá la creación de un sistema eficiente y responsivo que no depende de una base de datos tradicional, sino que utiliza archivos de sonido y



procesamiento en tiempo real para ofrecer una solución innovadora en la gestión de residuos urbanos.

Conclusiones

El desarrollo del "Sistema Web para la Detección y Clasificación de Residuos a través de Sonidos Emitidos por un Robot en Camiones de Basura" representa una innovación significativa en la gestión de residuos urbanos. Al integrar un robot en los camiones de basura que emite sonidos específicos según el tipo de residuos recolectados, junto con un sistema web basado en machine learning para la detección y clasificación de estos sonidos, el proyecto aborda eficazmente la problemática de la clasificación incorrecta de residuos. Este enfoque no solo mejora la eficiencia operativa de los servicios de recolección al optimizar las rutas y tiempos de parada, sino que también empodera a los ciudadanos al proporcionarles información clara y en tiempo real sobre cómo manejar sus desechos de manera adecuada.

Además, el sistema contribuye a la promoción de prácticas de reciclaje responsables y a la educación ambiental, aspectos fundamentales para la sostenibilidad urbana. Al aumentar la conciencia sobre la correcta disposición de residuos, se fomenta una mayor participación de la comunidad en la gestión de desechos, lo que puede resultar en una reducción significativa de la contaminación y una mejora en la calidad del entorno urbano. En resumen, este proyecto no solo ofrece una solución tecnológica innovadora, sino que también refuerza el compromiso con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente, marcando un paso adelante hacia un futuro más limpio y eficiente en la gestión de residuos.



Alternativas lingüístico-tecnológicas hacia la otredad intercultural



Laplagne Sarmiento, María Cristina
Universidad Nacional de San Juan
claplagne@unsj.edu.ar

Resumen

Esta investigación surgió al contemplar la problemática de la hegemonía lingüística del inglés en la expansión de la globalización, en tanto signo de colonialidad en la pos-modernidad. Forma parte de la tesis de Doctorado de la autora y se registran aquí la temática y resultados en cuanto a la incidencia de la tecnología con respecto a la colonialidad. Los objetivos fueron descubrir mediante el análisis los fundamentos epistemológicos que sustentan a sus prácticas y así, correlacionar su incidencia en las concepciones del saber y del saber/hacer dentro de las prácticas de su enseñanza en instituciones educativas de la provincia de San Juan. El discernimiento y análisis filosófico permitieron descubrir estos signos y elaborar además, una propuesta superadora a tales prácticas. Tras la investigación, se comprendieron las causas en las imbricadas relaciones interdisciplinarias que se producen en un campo intersectado por el lenguaje, la epistemología, la política y la identidad. El aporte de esta tesis filosófica abre el espectro reflexivo hacia otras áreas del saber permeadas por la colonialidad. Esta última ha sido fuente de reflexión sobre el lenguaje desde los postulados de los estudios poscoloniales, las epistemologías del Sur y las teorías del pensamiento complejo. El marco de la complejidad permitió aclarar el entramado de gravitaciones de saber, poder y ser dentro de un sistema en el cual el uso del idioma es su principal propósito. El universo del estudio se conformó por alumnos y docentes de inglés de niveles primario, secundario y superior del sistema educativo formal e informal. Los correlatos entre conocimiento, identidad y autonomía brindaron clarificaciones sobre la colonialidad y sus tipologías; mientras que la propuesta alternativa construida sobre postulados de-coloniales, interculturales, críticos e interdisciplinarios mostró las relaciones entre el poder, la identidad, la otredad y la cultura. Los resultados concluyeron en que las concepciones colonialistas atraviesan la comunicación y la enseñanza y pueden ser superadas mediante un quiebre paradigmático con apertura hacia alternativas otras.

Palabras claves epistemología, complejidad, colonialismo, identidad, otredad

**Abstract**

This research arose from a close observation on the problem of English linguistic hegemony after the expansion of globalization, sign of coloniality in post-modern times. It is part of the doctoral thesis of the author. Results and topics relating technology and colonialism are presented in this work. The objectives were to discover through analysis the epistemological foundations that sustain their practices and to correlate their incidence in the conceptions of knowledge and knowledge/procedure in San Juan educational institutions. Philosophical discernment and analysis made it possible to discover these effects and to develop also a proposal that would overcome those colonizing practices. After the research restricted to fields intersected by language, epistemology, politics and identity, the intertwined interdisciplinary relationships and causes were understood. The contribution of this philosophical thesis opens up the reflective spectrum to other areas of knowledge permeated by coloniality. From the underlying principles of postcolonial studies, language philosophy and southern epistemologies theories over the study object and within the framework of complexity, it was possible to clarify the gravitational network of knowledge, power and the self, inside a system characterized by language instrumental usage as its main purpose. The universe of the study was made up of English students and teachers from primary, secondary and higher levels of the formal and informal education system. The correlates between knowledge, identity, and autonomy provided clarifications on coloniality and its typologies. Results were later confirmed and expanded by de-colonial, intercultural and interdisciplinary alternative proposals. Their synthesis rendered clarifications on relationships among power, identity, otherness and culture. It was concluded that colonialist conceptions get through communication and teaching and its undesired results can be overcome by a paradigmatic break.

Keywords: epistemology, complex thinking, colonialism, identity, otherness

Introducción:

La temática que se expone en esta tesis desafía a develar con intensidad y profundidad la textura del complejo fenómeno posmoderno de la reificación -en su acepción de proceso colonialista- dentro del espacio lingüístico, desde una cosmovisión filosófica que por una parte, facilita observar sus procesos en desarrollo y en relación a la libertad, el conocimiento, el poder y la educación y por la otra, desentramar mediante el análisis y síntesis posterior, los factores de origen que responden a campos en apariencia disgregados entre sí. Esta mirada es instrumental, trans-disciplinaria y viabiliza así, el abordaje de tres temas



concatenados por el lenguaje desde el espacio de la Filosofía, a fin de esclarecerlos en su natural entramado. El fermento y ligazón que potencia, une y conecta será contemplado como herramienta y tecnología para la emancipación, esto es, el lenguaje. Actualmente, este circula en las redes en la inmersión, expansión y globalización de la tecnología y ha exponencialmente intensificado su impacto con la IA.

El planteo central que orienta esta tesis se refiere a los posibles diseños y modelos de la arquitectura constructora de una epistemología emancipadora en las prácticas educativas de-coloniales en inglés como lengua extranjera, (ILE, de ahora en más) dadas la inmediatez de los actuales contextos y la complejidad del fenómeno observado. Mediante el discernimiento filosófico, la propuesta apunta a responder acerca de los signos de colonialidad, a describir y descubrir su impacto en cuanto a afectación de los sujetos y a provocar creativamente, una contra-sinergia superadora que desplace la hipotética disonancia cognitiva. Se espera corroborar tanto la inconsciente presencia colonialista en el campo educativo, detectando al menos algunas de las causas subyacentes, como también constatar el excesivo consentimiento o al menos aceptación social y cultural sobre ciertos fenómenos naturalizados por un corrimiento, molaridad o marca de poder del sustrato neo-liberal, neo y pos-colonialista. Estos procesos de inculturación se tornan elusivos o pasan desapercibidos, puesto que son parte de los denominados refuerzos conductuales positivos o se mezclan o desdibujan ante la fragmentación de los ámbitos socio-culturales y se muestran en el espacio educativo del inglés como una consecuencia y necesidad de la globalización. Más aún, cuando la globalización ha devenido en la hegemonía del idioma en redes, media, entretenimiento y digitalización de todos los espacios del accionar humano que trascienden lo educativo e involucran todas las esferas de la cotidianidad, acontecimiento al cual, la logística del mercado aprovecha como ventaja competitiva. Radica allí, la identificación del inglés con el idioma del imperialismo en su dominación mundial. El propósito será encontrar indicios, cuantificar evidencia y comprender causas de un intuitivo escaso desarrollo de la



autonomía, nuestra hipótesis percibida bajo inducción peirciana. Se intentará confirmar la dificultad presente para emancipar el pensamiento poscolonial heredado en relación a la enseñanza de ILE, dentro del campo de la Lingüística Aplicada. Posición más intensificada dados los nuevos avances de la tecnología y de la inteligencia artificial. Se espera que su contextualización indique o establezca la conexión con los procesos de minusvalía identitaria, el avance de la hegemonía del inglés como lingua franca representativa del imperialismo global y la posible transformación de la colonialidad mediante una innovadora práctica socio-cultural-educativa. Ante tal complejidad, se entiende que un utópico docente crítico, para procesar sus propios pensamientos y evaluar sus propias prácticas debiera ejercer una ruptura con los legados heredados de la colonización anglo-sajona y sus saberes lingüísticos y culturales euro-centrados. Estos saberes y su enseñanza/aprendizaje se concretizan en una epistemología colonialista con fundamentos subyacentes que dificultan a tal docente la posibilidad de reflexionar críticamente acerca de sus métodos, técnicas, impactos y efectos sobre los aprendices, por esa plus-valía que se le otorga a los orígenes del conocimiento epistemológico proveniente del hemisferio norte. Por ello, los cambios que formarán parte del tratamiento – descrito posteriormente- precisan de grillas clasificatorias para el análisis comparativo de la vieja metodología contrastada con el nuevo modelo diseñado bajo el giro lingüístico. Para abordar la descripción de los constructos teóricos con los que se aborda la problemática de una epistemología emancipadora en las prácticas educativas des-coloniales en el contexto y situación de ILE -inglés como lengua extranjera-, descritos desde la perspectiva sistémica del pensamiento complejo para abordar las diferentes aristas observadas, se emplean los aportes a los cuales Castro Gómez y Grosfoguel aluden en Estudios postcoloniales y horizontes decoloniales (2007, 2013) y los postulados de Boaventura de Souza Santos (2022, 2010) a fin de esclarecer los modelos y vencer así, a las estructuras formadas siglos atrás que continúan jugando un rol importante en el presente. En su propuesta investigativa, se entrelazan ramas disciplinares, a fin



de adentrarse en lo metodológico, mientras se realiza un abordaje analítico en el contexto real de ILE y se proponen sendas diferentes signadas por el estado del arte en el pensamiento pos-abismal, contra-hegemónico del neo-colonialismo imperante abordado desde el pensamiento complejo. Se hará referencia a los marcos operativos elegidos para describir fases, variables, instrumentos del tratamiento, su recolección de datos y el tratamiento de la información de su corpus. De particular relevancia serán las consideraciones con respecto a los dispositivos que destejen la práctica. Este parte del estudio recurre a los aportes de la escuela francesa pos-moderna. Esta mostrará los resultados alcanzados una vez que las currículas se modificaron desde los postulados de los estudios pos-coloniales.

Las conclusiones de la tesis, en tanto ejercicio de la reflexión filosófica y de la investigación-acción emancipadora, remarcarán características, elementos y factores develados de la neo-colonialidad y aparecerán allí, la revisión sobre algunas consideraciones de Edgar Morin (2003) al referirse al inglés como uno de los saberes necesarios para la educación del futuro. En su publicación para la UNESCO (2010), alertaba acerca de la necesidad de encontrar las evidencias de los factores que van tejiendo la contemporaneidad y el entramado social de la educación con el afán de alcanzar saberes más acordes al nuevo milenio, entre los que la competencia en inglés constituye uno de los siete pilares necesarios. En esta reflexión final entonces, se articulan las tensiones resultantes de la política hegemónica y el carácter totalizador del lenguaje a través de lo que configura el tratamiento propuesto.

Desarrollo:

Modos diversos, cambios graduales o radicales definieron las revoluciones científicas (Kuhn, 1985), con sus correlatos en el modo de enseñar ciencia. La Lingüística no es ajena a los grandes ciclos paradigmáticos, epistemológicos. La historia de tales ruinas y restos relata ascenso, apogeo y declive de diversas concepciones que pretendieron abordar al estudio del lenguaje, de las prácticas



sociales y de la ciencia con un aura de neutralidad, objetividad y verdad. Tales teorías en sus ciclos han sido plasmadas y han traspasado espacios, como lo ha hecho también, en la didáctica de la formación docente, la que a su vez fue traspuesta a las aulas tratando de cumplir los mandatos sociales de la comunidad científica y pedagógica, en la cual se habían formado, gestado, adoctrinado o inculturizado sus agentes humanos.

De tal modo, al impregnarse de una epistemología subyacente, la política educativa, la lengua, la ciencia y el conocimiento revelan ante los ojos aventureros cómo fueron atravesados por la imperceptible línea del poder/saber (Guyot, 2000), la cual se enlaza con lo cotidiano y con la concepción desde la que cual se enfocan, distinguen y valoran los sujetos sociales y sus contextos mediatos e inmediatos. Bajo este peculiar catalejo-microscopio, extraído del complejo paradigma, se percibe entonces, la existencia de desarrollos en paralelo entre la Epistemología de las Ciencias Sociales, las Políticas, de la Educación y por extensión, pertinencia y superposición del objeto de estudio, de la Lingüística Aplicada.

Anteriormente, ya se expuso cómo el lenguaje constituye una parte fundamental de la naturaleza del ser humano, cómo su poder se manifiesta en toda su actividad y quehacer cotidiano, científico, público o privado. El ser humano utiliza el lenguaje como la herramienta por excelencia, lo cual lo dota como usuario y constituye su potencial en la interacción social, ya sea desde una concepción de la lengua como un sistema idealizado, una habilidad práctica, un capital personal o un modo de ejercer control, entre tantas otras posibilidades y conceptualizaciones acaecidas en el tiempo. El corolario es irrefutable, el lenguaje acciona el poder.

Si bien, los lingüistas contemplan al lenguaje como un sistema abstracto sobre el que se analizan diversas categorías, planos, dimensiones y constructos; epistemológicamente, el lenguaje plantea en su relación con el conocimiento el vínculo con la realidad, con la subjetividad y con otras abstracciones conceptuales dentro de marcos sociales y filosóficos, como ya se expuso, siendo



esta diversidad de aristas la manifestación del espacio común desde y sobre el cual se aplican diferentes líneas de investigación. Este abordaje diverso complejiza el análisis y sin embargo, es allí, donde reside la riqueza de lo plasmado al permitir ser filtro y lente, instrumento y objeto de estudio para contemplar los cielos de la evolución del conocimiento y las prácticas sociales, lingüísticas y políticas empleadas en constantemente cambiantes realidades y cronologías. En el pasado y presente, los estudios lingüísticos desarrollaron temáticas, núcleos de conocimiento y metodologías de investigación tomando modelos más apropiados para los objetos de las Ciencias Naturales, al igual que lo hicieron las demás Ciencias Sociales. Razones y usos coherentes se encontraron comprometidos en su análisis, por escapar a la rigurosidad de los métodos de ensayo y error, bajo la luz del paradigma positivista. Entre esos vestigios, se sucedió el advenimiento de los métodos interpretativos, que se gestaron en la Filosofía y a los cuales las Ciencias Sociales renovaron con sus metodologías investigativas.

La hermenéutica de Habermas (1999), permitió que ciertos lugares oscuros de la Lingüística, la Semántica, el Análisis del Texto y del Discurso y la Comprensión Inferencial, surgieran como nuevos campos de investigación válidos al quehacer de la comunidad científica. Estas actualmente, tanto en áreas de la Lingüística como en las de Filosofía y otras Ciencias Sociales y Exactas, exhiben una tendencia al abordaje multi y trans-disciplinario, dada la responsabilidad social de la ciencia al integrar teoría y práctica y dado además, el nacimiento del paradigma de la complejidad. Diálogos productivos y profundos, cargados de interpretaciones permiten en la posmodernidad destacar que ni la compartimentación, ni la ahistoricidad de la ciencia sustentan una visión holística del ser humano, sus problemas y su intrincada completud e integridad. Tampoco ayudan a la superación de las problemáticas de la ciencia del conocimiento ni del arte madre de la Filosofía, al intentar imponer sesgos y recortes de campos que entrelazan, esconden o se constituyen mediante factores de diversa índole.



Durante el desarrollo de la situacionalidad histórica del conocimiento y su metodología de abordaje, la epistemología de las ciencias sociales al igual que la de la Lingüística tiene una existencia científica de una relativamente corta duración. Sin embargo, su objeto de estudio, el hombre, su lengua y la sociedad, se remontan a épocas pretéritas, en la antigua Grecia o antes aún, en las llamadas primeras civilizaciones. Siglos de apogeo oscurantista y de visiones sacro-parcializadas de ciencia, negaron primero y más tarde, trataron de imponer posturas, corrientes y métodos similares a los hegemónicos de las ciencias duras. La vigilancia epistemológica ceñía el conocimiento a los modelos y problemas permitidos; así sólo después de las teorías evolucionistas en Biología, cobra la Historia un papel fundamental. Es exactamente, esa historia la cual revela a lo largo de esta tesis, tales constructos, cual restos de otrora refulgentes pasados, los que para la travesía aventurera de este trabajo ejecutado en pleno tercer milenio, pueden aportar una caída de velos y un posicionamiento anclado en ambos contextos de descubrimiento y justificación.

Se afirma en este capítulo que los escritos de K. Marx (1867), permitieron acceder a conceptos teóricos sobre el hombre desde una nueva perspectiva, en su habilidad transformadora y productiva, más allá de su comprensión del mundo en el que estaba inserto. El filósofo alemán observó que así, se transforma y construye no sólo el conocimiento, sino también la sociedad. Postulamos que su pensamiento influyó en el ámbito político, social, económico y lingüístico, puesto que sus aportaciones trascendieron e influenciaron la elaboración de numerosas teorías, amén de ser fuente inspiradora para muchos acontecimientos históricos del siglo pasado. Pensadores, sociólogos y filósofos posteriores, tales como Kosik (1967), Feyerabend (1993), de Bouvoir (1972), Nietzsche (2018), por mencionar sólo algunos, rescatan dialécticamente lo concreto del materialismo histórico, la fenomenología y el existencialismo y con ello, marcan el momento de incursión en una construcción que introduce nuevamente, en la cronología epistémica la posibilidad de ver al hombre como un ser onto-creador de la



realidad, del lenguaje, en la interpretación y análisis conceptual de lo social y por todo esto, creador y transformador de sí mismo y de su mundo (Guyot, 2000). Esta acción del pensamiento crítico sobre los procesos y devenires epistemológicos no es fruto de innovación de esta tesis. El cuestionamiento sobre la historia longitudinal epistemológica del conocimiento, como dijimos en párrafos anteriores, surgió con Koyré (1997) y fue objeto de reflexiones y asociación de teorías diversas. Se podría mencionar a modo de ejemplo, cómo la historicidad científica también, fue objeto de análisis de Bachellard (1973) y Popper (1945). Por su parte, Thomas Kuhn (1985) observa los bucles cíclicos en los cuales surgen, evolucionan y mueren los paradigmas científicos. Como se mencionó anteriormente, sus saltos o rupturas se relacionan con los devenires de otros procesos transformacionales o de innovación en la vida social, política, económica y cultural de las comunidades. Más recientemente, Foucault (2008), Deleuze (2017), Giroux (2008), Chomsky (2017, 2021), entre otros autores, desde posiciones diferentes cuestionan el conocimiento y lo vinculan directamente al poder de la intelectualidad y la academia. Poder del pensamiento, de la creencia que se plasma en prácticas que lo revelan. La operatividad de la práctica es precisamente, lo que Foucault (1991) engloba bajo el concepto de dispositivo y sistematiza su necesidad de observación y análisis en pos de su comprensión. El francés establece la existencia de líneas que permiten analizar y desentrañar sus cadenas o conjuntos de variables o signos relacionados entre sí y las clasificó en líneas de visibilidad, enunciación, poder, saber, ruptura, fuga, objetivación y subjetivación. Comprendiendo estas líneas del dispositivo científico, se puede observar que la comunidad científica enuncia, plantea o permite la eclosión de ciertos problemas y determina sus estilos de abordaje y estudio. La operatividad de líneas de exclusión de tal dispositivo estará determinada por su contexto de tiempo y espacio dado. Estos constructos de Foucault se hallan en consonancia con los planteos de esta tesis en la que se postula entre otras cuestiones, que el contexto está también determinado y determina a su vez a los sujetos, al conocimiento y a la misma academia de las



ciencias. Se podría aseverar que hay y siempre existieron preguntas válidas, tales como la procedencia del conocimiento lingüístico, como cuando Platón se refería a que el lenguaje designaba sólo el reflejo de la realidad verdadera y preguntas o interrogantes más fútiles y poco cuestionables, como podría haber sido el caso de indagar por el poder velado tras un lenguaje hegemónico.

En relación a la validez de estos planteos y reflexiones, el devenir del tiempo permite la eclosión de realidades, devela verdades y acerca a los sujetos a diferenciaciones válidas como lo fue en su momento, la distinción entre adquisición y aprendizaje de la lengua, para referirse a los procesos mediante los cuales el ser humano internaliza su lengua materna o una segunda lengua. La clave de todos estos cuestionamientos depende en todos los casos de la visión lingüística al abordar el proceso primigenio de acercamiento al idioma. De allí la grandeza chomskiana, ante la pregunta sobre la que giró gran parte del debate del siglo pasado referida a si el ser humano habla por imitación y ante estímulos del contexto o si lo hace como resultante de la activación de mecanismos cognitivos innatos. Ambas perspectivas de abordaje tenían a su vez, un correlato con el proceso de enseñanza apropiado para quienes se dedicaban a la Lingüística Aplicada, para los editores de los libros de textos y para los docentes en el aula. Cuando en los años 60, Chomsky (1969) propone una serie de postulados en su libro “Syntactic Structures”, revolucionó la Lingüística con su concepción innatista e idealista, un concepto absolutamente diferente en la concepción de la gramática. Las visiones de ciencia y sus paradigmas eclosionaron en metodologías constatadas a lo largo del trabajo, determinando la existencia de una epistemología euro-americano-centrada. La analítica biblio-métrica ejecutada sobre los materiales educativos, las encuestas y entrevistas en profundidad a los actores de la triada, sujetos docentes, sujetos estudiantes, sujetos usuarios de la educación y que son aportadas en los anexos de la tesis demuestran como la pos-modernidad incide mediante el espacio de creciente intensidad y aceleración temporal conformado por la tecnología y por la inteligencia artificial recientemente.



Por otra parte las propuestas de latinoamericanos, coetáneos y académicos alineados con las Epistemologías del Sur, en tanto postulados y soluciones ante las injusticias del siglo son opciones educativas de quiebre, de rizoma, de línea de fuga o como las llamara Maldonado Torres -autor del término- pensamientos pos-abismales. Santiago Castro Gómez y Grosfoguel (2007), además de otros representantes de tal enfoque, como Dussel y Mignolo precisan la necesidad de introducir en el discurso epistémico el giro de-colonial. Esto es la acción emancipadora en búsqueda del bien mayor y en pos de recobrar los derechos originarios arrebatados por la hegemonía. El giro de-colonizador es en cierto modo una mirada particular desde la subjetividad. Una subjetividad que puede como dice A. Poggi (2019), convertirse en la práctica de aquella propuesta teórica de Ernesto Laclau, quien sostuvo que lo de-colonial corre el peligro de una transformación de corte populista, un cambio antojadizo que olvide el valor del giro lingüístico y pragmático de las humanidades, dentro de un antagonismo totalizador. Para Laclau (2015) la eliminación de los aportes occidente-centrados es una de las advertencias necesarias ante el giro en cuestión. Mientras que algunos estudios de la sub-alternancia como los de Gayatri Spivak (2011) y Homi Bhabha (2007) con sus conceptos de hibridación, los estudios de la mimetización y la ambivalencia junto a ella permiten abrir opciones a las acuciantes relaciones del sistema mundo. Otra alternativa sería conservar la posición de Walter Mignolo (2018) en lo que concierne a la procedencia de los fenómenos de pos-colonialismo y pensamiento de-colonial. Según este autor, el post-colonialismo hunde sus raíces en el pos-estructuralismo y en la historia colonial de África y Asia. Walsh, Grosfoguel y Castro Gómez (2019) consideran que el anclaje hegemónico en el mundo pos-moderno es equivalente a la globalización con su política económica post-fordista. La posición superadora debiera sustentarse en los movimientos indigenistas y el fortalecimiento de múltiples opciones, tal como también lo propone Esterman (2009), al incluir a la visión y sabiduría indígena entre las propuestas que movilicen a favor de movimientos emancipadores.



La superación del pensamiento abismal vigente en las esferas del saber/poder dentro del accionar educativo puede ser amparado por propuestas como la de Walsh también, desde la pluriculturalidad o interculturalidad (Fornet, 2009) o desde la sabiduría indígena andina, como modelos sistémicos que permiten develar los imaginarios, discursos y epistemes relacionados con los territorios, culturas e identidades propias de cada comunidad y desde cuya claridad se facilitan las deconstrucciones, como lo exponía J. Derrida (2008), quien sin duda fue un filósofo influyente junto a Aimé Césaire, Homi Bhabha y Frank Fanon. Los modelos que permiten comprender los fenómenos y objetos sociales a través de la deconstrucción, son relevantes en el espacio de este trabajo pues permiten ver, interpretar, dotar de sentido y proponer cambios superadores a las problemáticas educativas. Como lo expresa W. Mignolo (2010) debiera entretorse lo pedagógico y lo de-colonial para no incurrir en esta devaluación que se experimenta en el sistema actual. Si como explica Lyotard (2011) se encuentra en la performatividad del lenguaje, el valor de uso de los relatos; comprender que en ellos actualmente, se observa una deflación o devaluación del compromiso con la palabra por parte de los administradores del sistema, no resulta extraño entender las causas que han operado para este vaciamiento del sistema educativo público. En efecto, la disminución de presupuesto en la enseñanza pública en general, constituye una marca de la crisis cultural de la Argentina ya desde décadas atrás, pero se ve profundizada hoy por la existencia reciente de un clima de crisis sanitaria, financiera y de época eleccionaria, en el cual los valores mercantiles derivados o aspirados por la actividad tecnológico-educativa no serían resultado del esfuerzo y sacrificio en la esfera del trabajo o estudio, sino que remiten a la concreción de una política marcada por escasos cuestionamientos y reflexiones en torno al valor de la riqueza, la palabra y hasta del conocimiento. Tras este efecto, cuyo ethos refuerza la dominancia social verticalista y en el caso de ILE, su neto corte imperialista, se pone en evidencia la dominación, la nueva colonización que nos impacta en plena década de los veinte en el nuevo milenio. Este nuevo estilo de dominación en el mundo remite



a una pauta colonial que se limita a desconocer o ignorar sentidos, procedimientos y conceptos propios de cada comunidad en un modo particular de deslegitimación o invisibilidad por desconocimiento e indiferencia para con los nuevos dominados. Varios son los académicos, como Maldonado-Torres, Walsh, Wortman, por mencionar sólo algunos de los nombrados en este trabajo, que postulan la necesidad de ahondar en el potencial descolonizador y en la capacidad de superar el pensamiento abismal latinoamericano, invitando a dilucidar la función y compromiso de la academia en los procesos de descolonización en toda América Latina.

112

Conclusiones

Los análisis ejecutados demostraron que la neo-colonialidad ha gestado un entramado sistémico en el cual tripartitamente actúa –esto es, en las tres tipologías básicas de la hegemonía, de la colonialidad: la del saber, del ser y del poder-. Tal trama retro-inter-activa al sistema desde una multiplicidad de factores, agentes y relaciones, empleando para ello las zonas de confort y los publicitados -y nunca alcanzados- estados de bienestar como dispositivos de inicio o motivación del mismo. La actual hegemonía marca a los sujetos mental, cognitiva y emocionalmente, con esta nueva colonización se determina a los individuos mediante procesos de condicionamiento positivo. Este refuerzo condicionado actual es aún más difícil de ser percibido precisamente, por ser de naturaleza positiva, con lo cual la toma de consciencia de los dispositivos de control y sujeción se torna difusa.

El sistema emplea actualmente, los dispositivos de control, vigilancia y seguridad a través de la reproducción cultural y la repetición educativa, laboral, mediática, tecnológica y social. Los dispositivos han aumentado su intensidad al instrumentarse la tecnología digital. Estos dispositivos sirven como herramientas en áreas muy diversas, en las cuales los lenguajes empleados son el idioma inglés y los algoritmos digitales. Además, ciertas expresiones de los sujetos sobre su formación como docentes, sobre sus rutinas laborales, entre otras,



registradas en las últimas fases del estudio permitieron confirmar los supuestos iniciales y alertar sobre la aceleración de la entropía sistémica neocolonialista acaecida con mayor intensidad desde la pandemia.

113

La aplicación del giro de-colonial, la restitución socioeducativa, el fomento a innovaciones en interculturalidad, plurilingüismo, inclusión y enseñanza para la comprensión y la diversidad fueron efectivas líneas de fuga y dispositivos de quiebre a emplearse como vías de construcción de alteridades y otredades.

Los factores curriculares propuestos como giro de-colonial constituyeron una experiencia piloto que determinó la superación de los objetivos educativos en ILE demostrando que el pensamiento de-colonial puede ser viabilizado mediante la práctica en una nueva currícula en inglés, siempre que exista la debida tensión y torsión que generan las aportaciones de Quijano (1992, 2007, 2009, 2014), Mignolo (1995, 2000, 2003, 2018), la pedagogía intercultural de Walsh (2007, 2009, 2018, 2019) y las epistemologías del Sur (Dussel, 2009; Lander, 2000 y Sousa Santos, 2005, 2010, 2020 2021 2022), entre otros. Se concluyó además que los docentes muestran apego a los formatos y estándares didácticos, curriculares y epistemológicos como respuesta accionada desde el imprinting de su formación en Lingüística Aplicada (Morin, 1982, Bordieu, 1998).

La suma y exponencialidad de factores promueve la sujeción a una epistemología foránea estadounidense-euro-centrada. La síntesis del estudio al interrelacionar resultados demuestra cómo se concatenan los elementos dentro del sistema generando una tendencia, que moviliza a la normalización o uniformidad pasiva de los imperativos epistemológicos excluyendo lo alter, lo diverso y lo crítico. Aporta actualmente, la institucionalización y la masividad mediático-tecnológica con la que circula el idioma, aunadas a la celeridad imperiosa de la posmodernidad y la pauperización del mundo como los enclaves que fertilizan un suelo en el cual la resistencia epistémica lejos de producirse, continúa repitiendo posiciones, paradigmas y políticas hegemónicas en las prácticas lingüísticas.



Citas

Bhabha, H. (2005). *El lugar de la cultura*. Buenos Aires: Editorial Manantial.

Bachelard, G. (1973). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.

Bordieu P. (1999). *Lenguaje y poder simbólico*. London: Harvard University Press.

Bouvoir, S. (1972). *Obras Completas*. (Prólogo de López Pardina). Madrid: Aguilar.

Castro-Gómez, S. y Grosfoguel, R. (2007). *El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*. Bogotá: Universidad Javeriana y Siglo del Hombre Editores.

Chomsky, N. (2021). *El Precipicio: Neoliberalismo, la Pandemia y la Urgente Necesidad por el cambio Social*. Prólogo Polychroniuou, J. MY: Haymarket Books

Chomsky, N. (2016). *¿Quién domina el mundo?* Ediciones B. Barcelona.

Deleuze, G. (2017). *Derrames II. Aparatos de estado y axiomática capitalista*. Buenos Aires: Cactus.

Derrida J. (2008). *Márgenes de la Filosofía*. Madrid: Cátedra 2008.

Dussel, E. (2009). *Política de la liberación. Arquitectónica. Volumen II*. Madrid: Trotta.

Esterman, J. (2009). *Filosofía andina. Sabiduría indígena para un mundo nuevo*. La Paz: Instituto Superior Ecuménico Andino de Teología.

Feyerabend, L. (1993). *Contra el método*. Barcelona: Planeta De-Agostini.



- Fanon, F. (2018). *Alienación y libertad*. Ed. J. Khalfa y R.Young. Trad. Stephen Corcoran. London, Bloomsbury Academic.
- Fornet, R. (2009). La Filosofía Intercultural. En: *El pensamiento filosófico latinoamericano, del Caribe y "latino" [1300-2000]*. Siglo XXI Editores-CREFAL: México
- Foucault, M. (2008). *La Hermenéutica del Sujeto. Curso en el Collège de France, 1981-1982*. Madrid: Fondo de Cultura Económica- F.C.E.
- Giroux, H. (2008). Pedagogía crítica como proyecto de profecía ejemplar: cultura y política en el nuevo milenio. En Imbernón, F. (coord.), *La Educación en el siglo XXI: Los retos del futuro Inmediato*. Barcelona: Grao.
- Guyot, V. (2000). Subjetividad y educación. En: *Revista Alternativas Vol. 4*. San Luis: Universidad Nacional de San Luis.
- Habermas, J. (1999). *La lógica de las ciencias sociales*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kosik, K. (1967). *Dialéctica de lo concreto*. México: Grijalbo.
- Koyré, A. (1997). *Pensar la ciencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Kuhn, T. (1985). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Laclau, E. (2015). Hacia una teoría del populismo. En: *Política e ideología en la teoría marxista*. Buenos Aires: Siglo XXI.



- Lander, E. (2000). *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas Latinoamericanas*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales Editorial Sur-Sur Colección.
- Lyotard, J. (2011). *La condición posmoderna*. Buenos Aires: Repositorio Institucional CONICET Digital. Recuperado de: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/192760>
- Maldonado-Torres, N. (2017). The De-colonial Turn. En: *New Approaches to Latin American Studies: Culture and Power*, 11–127. Londres: Routledge. DOI: 10.4324/9781315158365-8.
- Mignolo, W. (2018). *Reconstitución epistemológico, estética y en los tres ejes del patrón colonial de poder. Congreso-Homenaje Internacional Aníbal Quijano De-colonialidad del poder hoy*. Facultad de Ciencias Sociales, UNMSM. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=904ps9MDCKU>
- Mignolo, W. (2003). *Historias locales, diseños globales. Colonialidad, conocimientos subalternos y pensamiento fronterizo*. Madrid: Akal.
- Mignolo, W. (2000). *La colonialidad a lo largo y a lo ancho*. Disponible en: <https://people.duke.edu/~wmignolo/Interactivecv/Publications/Lacolonialidad.pdf>
- Mignolo, W. (1995). *The Darker Side of the Renaissance. Literacy, Territoriality and Colonization*. USA: Michigan University Press.
- Morin, E. (1982). *Ciencia con consciencia*. Barcelona: Anthropos.
- Morin, E. (2003). *Introducción al pensamiento complejo*, Barcelona: Gedisa.



- Morin, E. (2003). *El Método V. La Humanidad de la humanidad: La identidad humana*. Madrid: Cátedra
- Nietzsche, F. (2018). *El Nacimiento de la Tragedia en el espíritu de la Música*
“Capítulo9. Nietzscheana.com.ar: <http://www.nietzscheana.com.ar/tragedia/nueve>.
- Poggi, A. (2019). Logo, Filosofía y el giro post/de-colonial: Aportes y peligros.
Revista de Filosofía N° 35 Semestre enero-junio-2019. ISSN: 1316-693X
- Popper, K. (1945). Tres concepciones del conocimiento humano. En: *El desarrollo del conocimiento científico*. México: Paidós.
- Quijano, A. (2014). *Textos de Fundación*. Comp. Palermo, Zulma y Quinteros.
Buenos Aires: Ediciones del signo.
- Quijano, A. (2009). Diálogo sobre la crisis y las ciencias sociales en América Latina (entrevista de Jaime Ríos). *Sociológica*, (1), 19-41.
- Quijano, A. (2007). Prólogo. José Carlos Mariátegui: reencuentro y debate. En José Carlos Mariátegui Ed. 1979, 7 *Ensayos de interpretación de la realidad peruana* (pp. 9-129). Caracas: Biblioteca Ayacucho.
- Quijano, A y Wallerstein, I (1992). Americanity as a Concept, or the Americas in the Modern World-System, *International Social Sciences Journal*, No. 134, 1992.
- Souza Santos, B. (2022). *Poscolonialismo, Decolonialidad y Epistemologías del Sur*. Traducido por Mosconi, L. Universidad de Coimbra, Ces. Buenos Aires: Clacso.



- Souza Santos, B. (2021). *Descolonizar la Universidad: El desafío de la justicia cognitiva global*. 1ª. Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2021. 307 pp.
- Sousa Santos, B. (2020). *La cruel pedagogía del virus*. CLACSO. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Sousa Santos, B. (2010). *Refundación del Estado en América Latina. Perspectivas desde una epistemología del Sur*. La Paz: Plural Editora.
- De Sousa Santos, B. (2009a). Nuestra América. Reinventando un paradigma subalterno de reconocimiento y redistribución, En: *Una epistemología del Sur*. Buenos Aires: Siglo XXI (pp 229-236). Recuperado de: <http://www.revistachiapas.org/No12/ch12desousa.html>
- Sousa Santos, B. (2009b). *Una Epistemología del Sur. La reinención del conocimiento y la emancipación social*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- En: https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/INTRODUCCION_BSS.pdf
- Sousa Santos, B. (2008a). *Conocer desde el Sur. Para una cultura política emancipatoria*. La Paz: CLACSO.
- Sousa Santos, B. (2008b). El Foro Social Mundial y la Izquierda Global. *El Viejo Topo*. No. 240, pp. 39-62.
- Sousa Santos, B. (2005). *El milenio huérfano. Ensayos para una nueva cultura política*. Madrid: Trotta.
- Souza Santos, B. y Meneses P (2014). Prefacios. En: *Perspectivas en Epistemologías del Sur*. Madrid: ediciones Akal.



Spivak, G. (2011). *Puede hablar el subalterno. Colección Cuadernos de plata.*

Buenos Aires: Ediciones Akal.

UNESCO (2020). *Startling digital divides in distance learning emerge.*

<https://cutt.ly/adH2SRS>.

UNESCO (2010). *Informe sobre las Ciencias Sociales en el mundo. Las*

brechas del conocimiento. Oficina Regional. <https://cutt.ly/adH2SRS>.

Walsh, C. (2020). Agrietando el orden social y construyendo desde una praxis de-colonial. *Revista Educación, Política y Sociedad*, 2020, 5(2), 171-194.

ISSN 2445-4109.

Walsh, C y Mignolo, W. (2018). *On Decoloniality: Concepts, Analytics, Praxis*

Ohio: Duke press -*Entretejando lo pedagógico y lo decolonial*-. Ohio State University,

Walsh, C. (2009). *Interculturalidad y Educación Intercultural.* Recuperado de:

<http://catherinewalsh.blogspot.com.ar/2010/12/interculturalidad-critica-y-educacion.html>.

Walsh, C. (2007). ¿Son posibles unas ciencias sociales/ culturales otras?

Reflexiones en torno a las epistemologías de-coloniales En: *Revista Nómadas (Col)*, núm. 26, 2007, pp. 102-113. Colombia: Universidad Central Bogotá.



Sistema de administración de enfermedades dentales y reservas para una clínica odontológica con la implementación de un odontograma

Fortun Paucara Dayan Osvaldo

Lpze.dayanosvaldo.fortun.pa@unifranz.edu.bo

Resumen

El problema que abordaremos en este proyecto es cómo diseñar y desarrollar un Sistema de Reservas para Clínicas Odontológicas que resuelva estas limitaciones y desafíos. El objetivo principal es crear una plataforma en línea que permita a los pacientes agendar citas de manera conveniente, acceder a información relevante y proporcionar a los profesionales herramientas eficaces para gestionar sus horarios y brindar una atención personalizada.

La implementación de un sistema específico para esta tarea permitirá una organización más eficiente de los expedientes médicos, agilizará la programación de citas y garantizará un seguimiento efectivo de los tratamientos. Esto resulta fundamental no solo para el bienestar de los pacientes, sino también para el funcionamiento efectivo y el crecimiento sostenible de la clínica. Asimismo, un sistema de este tipo puede contribuir a la prevención y detección temprana de enfermedades dentales, lo que a su vez puede mejorar la calidad de vida de los pacientes y reducir costos a largo plazo asociados con tratamientos más extensos.

Optimización de Procesos: Un sistema de administración automatizado agiliza la gestión de citas, historias clínicas y registros, reduciendo los tiempos de espera y mejorando la eficiencia general de la clínica.

Reducción de Tareas Manuales: La automatización de tareas administrativas libera al personal para centrarse en tareas más críticas y en la atención directa a los pacientes.

Palabras clave: Odontograma, Citas, Aplicacion



Abstract

The problem we will address in this project is how to design and develop a Reservation System for Dental Clinics that resolves these limitations and challenges. The primary goal is to create an online platform that allows patients to conveniently schedule appointments, access relevant information, and provide professionals with effective tools to manage their schedules and provide personalized care.

121

Keyowrds: Odontogram, Dental appointments, Application

Introducción:

En estos momentos, no existen muchas instancias dirigidas al ámbito de reservas odontológicas y las pocas que hay son aplicadas a los grandes consultorios dejando así de lado a las consultoras de pequeño y mediano tamaño, ahora si hablamos de la demanda por parte de los pacientes es mucha ya que habitualmente tienen que estar llamando a sus consultorios dentales para ver si tienen horas disponibles. Es así que se nos abre el mercado para sistemas de reservas odontológicas, innovando en la forma de reservar la citas mediante una aplicación móvil para la facilidad y comodidad de los pacientes permitiendo dar una breve descripción de el motivo de su consulta para que el odontólogo tenga una breve idea del motivo de visita del paciente. Planteamiento del problema. En el mundo acelerado de hoy, la industria de la atención médica enfrenta constantes desafíos en términos de eficiencia, accesibilidad y satisfacción del paciente. Las clínicas odontológicas no son una excepción a esta realidad. La administración de citas, la comunicación con los pacientes y la gestión del tiempo son aspectos críticos que impactan directamente en la calidad de la atención y la operación efectiva de la clínica.

Desarrollo:

ODONTOGRAMA ¿Sabes por qué es importante el odontograma? Un odontograma es un esquema utilizado por los odontólogos para registrar información sobre la boca de una persona. En dicho gráfico, el profesional detalla



qué cantidad de piezas dentales permanentes tiene el paciente, cuáles han sido restauradas, entre otros datos importantes. De este modo, el odontograma supone un registro de la historia clínica del individuo. Por lo tanto, se trata de una herramienta de identificación. El odontólogo, al analizar el odontograma de un paciente, puede saber qué trabajos se realizaron en la boca de la persona en cuestión y establecer comparaciones entre el estado bucal actual y el registrado en la visita anterior. Por otra parte, los odontogramas pueden ser utilizados para la identificación de cuerpos no reconocidos. Cuando la policía halla un cadáver en mal estado y no logra determinar su identidad, puede investigar distintos odontogramas para tratar de reconocer al fallecido a través de sus dientes, que son piezas de gran resistencia y que no se descomponen, algo que no ocurre con los órganos. (UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL , 2013, págs. 8, 11)

PRUEBA DE CAJA BLANCA Es el método en el cual el elemento es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. Estas pruebas son realizadas desde la interfaz gráfica. La metodología de desarrollo de software seleccionada se basa en subdividir los módulos del sistema y entregar al cliente un subproducto totalmente listo para la implementación por lo cual opto por realizar pruebas de caja negra con el fin de brindar al cliente la mejor experiencia de manejo del sistema, la cual se detalla a continuación.

MÉTRICAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE El modelo de calidad representa la piedra angular en torno a la cual se establece el sistema para la evaluación de la calidad del producto. En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado. La calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor. Son precisamente estos requisitos (funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc.) los que se encuentran representados en el modelo de calidad, el cual categoriza la calidad del producto en características y subcaracterísticas.



FIABILIDAD Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Madurez.** Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.
- **Disponibilidad.** Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.
- **Tolerancia a fallos.** Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
- **Capacidad de recuperación.** Capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y reestablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.

Mantenibilidad La fase de mantenimiento de software involucra cambios al software para corregir defectos encontrados durante su uso o la adición de nueva funcionalidad mejorando la usabilidad y aplicabilidad del software. El mantenimiento del software involucra diferentes técnicas específicas. Una técnica es el rebanamiento estático, la cual es usada para identificar todo el código de programa que puede modificar alguna variable. Es generalmente útil en la refactorización del código del programa y fue específicamente útil en asegurar conformidad para el problema del año 2000.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO El Mantenimiento correctivo informático es una manera de mantenimiento del sistema informático, el cual se realiza después de un fallo o problema surge en un sistema, con el objetivo de restablecer la operativa del sistema y el trabajo continuado de la empresa. En algunos casos, puede ser imposible de predecir o prevenir un fracaso, lo que hace el mantenimiento correctivo la única opción. En otros casos, un sistema de mantenimiento deficiente puede exigir la reparación como consecuencia de la falta de mantenimiento preventivo, y en algunas situaciones la gente puede optar



por centrarse en correctivas, en lugar de preventivo, reparaciones, como parte de una estrategia de mantenimiento informático.

PORTABILIDAD La portabilidad es uno de los conceptos clave en la programación de alto nivel. Se define como la característica que posee un software para ejecutarse en diferentes plataformas, es decir, la portabilidad se refiere exclusivamente a la propiedad que posee un software que le permite ser ejecutado en diferentes plataformas y/o sistemas operativos. De este modo, si un determinado software compilado pudiere ser ejecutado en cualquier sistema operativo, diríamos que ese software es 100% portable. Este es el núcleo del concepto de portabilidad. En este sentido, la afirmación precedente: "El código fuente del software es capaz de reutilizarse en vez de crearse un nuevo código cuando el software pasa de una plataforma a otra", tiene como supuesto erróneo que tenemos acceso al código fuente, el cual podría reutilizarse (como es la meta que buscan los diseñadores de los lenguajes cuyos códigos corren sobre máquinas virtuales, como es el caso de Java y la familia DOT NET). Esto es incorrecto: la portabilidad es un concepto que se refiere exclusivamente a la relación software plataforma).

124

Conclusiones

Diseñar e implementar una interfaz interactiva que permita la creación y visualización de odontogramas digitales:

La implementación de una interfaz interactiva para odontogramas digitales proporcionará a los profesionales de la odontología una herramienta eficiente y moderna para el registro y visualización de información dental. Este enfoque digital no solo mejora la precisión de los registros, sino que también facilita la comunicación entre el odontólogo y el paciente al presentar la información de manera visual y comprensible.

La implementación exitosa de esta interfaz involucró la consideración de la usabilidad, la accesibilidad y la integración con otros sistemas existentes en el entorno odontológico. Además, se ha priorizado la facilidad de uso para



garantizar una curva de aprendizaje mínima para los profesionales de la odontología.

Desarrollar un sistema de reservas en línea que permita a los pacientes programar citas de manera fácil y rápida:

La implementación de un sistema de reservas en línea proporciona a los pacientes una manera conveniente y eficiente de programar citas con el dentista. Este sistema no solo mejora la experiencia del paciente al ofrecer flexibilidad en la programación, sino que también optimiza la gestión del tiempo para los profesionales de la odontología.

La facilidad de uso y la accesibilidad son factores cruciales considerados en el diseño de este sistema de reservas en línea. La interfaz intuitiva permite a los pacientes seleccionar fácilmente el horario deseado, recibir confirmaciones automáticas y recordatorios, mejorando así la puntualidad y reduciendo las tasas de cancelación de citas.

Citas

Daza-Cardona JA, Vargas-Ramírez J, Guapacha-Sánchez MA. Doing odontograms and dentists in the classroom. Materiality and affect in dental education. Tapuya. 2021;4(1).

<https://doi.org/10.1080/25729861.2021.1968635>

Carvajal-Oviedo H, Céspedes-Nava PE, Echeverría-Molina CC, Méndez-Flores PS, PoppeMujica VL. Percepción del uso de odontogramas en odontólogos bolivianos para la identificación forense. Vis Dent. 2021;24(1):1-6.

Código de Ética del Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica. San José, Costa Rica. 2011; Artículo XIV ISSN Miranda J. La ficha dental: Una necesidad actual. Revista Cubana Estomatológica [versión On-line 1561-



297X]. 2006; 43 (2). Disponible en: 103
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072006000200010&lng=es.

126

Fernández Chaves José Manuel. Utilidad de expedientes odontológicos disponibles en Costa Rica en el año 2018 para la identificación de víctimas de desastres según el protocolo de INTERPOL. Med. leg. Costa Rica [Internet]. 2019 Mar [cited 2020 Mar 01] ; 36(1): 32-42. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140900152019000100032&lng=en Gómez-Bernal GM, Morales-Vadillo R, Romero-Velarde MR. Lesiones cariosas en niños con discapacidad de 0-12 años en una población peruana. Rev Cubana Estomatol. 2020;57(4). Domínguez Lugo AJ, Silva Ávila AE, Vásquez Gutiérrez MP, Medina Montenegro EJ. Creación de un odontograma con aplicaciones web. Rev Iberoam Cienc Comput Inform. 2016;5(10):20-32.



Sistema inteligente de monitoreo proactivo para la seguridad humana a través de tecnologías de IoT e Inteligencia Artificial

Torrez Quispe Eddy
Universidad Privada Franz Tamayo
eate.eddy.torrez.qu@unifranz.edu.bo

Resumen

Sistema para monitorear y rastrear en tiempo real a personas en situaciones de riesgo, como niños, adolescentes, o víctimas potenciales de trata de personas. El sistema se implementa en un dispositivo portátil equipado con un GPS y conectividad móvil para transmitir la ubicación a una plataforma centralizada. Además, el sistema detecta movimientos sospechosos o desviaciones de rutas predeterminadas, el sistema envía alertas a familiares, autoridades, o una red de apoyo.

Palabras clave: Trata Prevención GPS Inteligencia Artificial

Abstract

System to monitor and track in real time people at risk, such as children, adolescents, or potential victims of human trafficking. The system is implemented in a portable device equipped with a GPS and mobile connectivity to transmit the location to a centralized platform. In addition, the system detects suspicious movements or deviations from predetermined routes, the system sends alerts to relatives, authorities, or a support network..

Keywords: Treat Prevention GPS Artificial Intelligence.



Introducción:

En un mundo cada vez más interconectado, la seguridad humana se ha convertido en una prioridad fundamental. Nuestro sistema inteligente de monitoreo proactivo utiliza tecnologías avanzadas de Internet de las Cosas (IoT) e Inteligencia Artificial (IA) para ofrecer soluciones innovadoras y efectivas en la protección y seguridad de las personas.

Este sistema está diseñado para anticipar y prevenir posibles amenazas mediante la recopilación y análisis de datos en tiempo real. Gracias a la integración de sensores IoT y algoritmos de IA, podemos detectar patrones inusuales y alertar a las autoridades pertinentes de manera inmediata, garantizando una respuesta rápida y eficiente.

Descripción de la Situación La creciente urbanización y la expansión de las ciudades han llevado a un aumento en la complejidad de los desafíos de seguridad. Las amenazas pueden surgir en cualquier momento y lugar, desde desastres naturales hasta incidentes de seguridad pública. La necesidad de un sistema que pueda monitorear y responder proactivamente a estas amenazas es más urgente que nunca.

Planteamiento del Problema Los sistemas de seguridad tradicionales a menudo reaccionan después de que un incidente ha ocurrido, lo que puede resultar en respuestas tardías y consecuencias graves. Existe una necesidad crítica de un sistema que no solo detecte amenazas en tiempo real, sino que también anticipe y prevenga posibles incidentes antes de que ocurran.

Metodología Empleada Nuestro enfoque combina sensores IoT distribuidos estratégicamente con algoritmos avanzados de IA. Los sensores recopilan datos en tiempo real sobre diversas variables ambientales y de seguridad. Estos datos son procesados por algoritmos de IA que identifican patrones inusuales y potenciales amenazas. El sistema está diseñado para aprender y adaptarse continuamente, mejorando su precisión con el tiempo.

Conclusiones El sistema inteligente de monitoreo proactivo representa un avance significativo en la seguridad humana. Al integrar tecnologías de IoT e



IA, hemos desarrollado una solución que no solo detecta amenazas en tiempo real, sino que también anticipa y previene posibles incidentes. Este enfoque proactivo tiene el potencial de transformar la manera en que gestionamos la seguridad en entornos urbanos y más allá.

Desarrollo:

Diseño del Sistema: Se desarrolló una arquitectura de red de sensores IoT que incluye cámaras, sensores de movimiento. Estos dispositivos están conectados a una plataforma central que recopila y analiza los datos.

Desarrollo de Algoritmos de IA: Se implementaron algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales para procesar los datos en tiempo real. Estos algoritmos están entrenados para identificar patrones anómalos y predecir posibles amenazas.

Integración y Pruebas: El sistema fue integrado y probado en un entorno controlado para evaluar su rendimiento. Se realizaron ajustes y mejoras basadas en los resultados de las pruebas iniciales.

Herramientas y Tecnologías Utilizadas

Sensores IoT:

- Cámaras de vigilancia: Para monitoreo visual.
- Sensores de movimiento: Para detectar actividad inusual.

Algoritmos y Librerías de IA:

- TensorFlow: Para el desarrollo de modelos de aprendizaje profundo.
- scikit-learn: Para algoritmos de aprendizaje automático.
- OpenCV: Para procesamiento de imágenes y visión por computadora.

Servidores y Hardware:

Servidores en la nube: Utilizando plataformas como AWS o Azure para el procesamiento y almacenamiento de datos, servidor dedicado VPS para centralizar la información.



Dispositivos Edge: Como Raspberry Pi para el procesamiento local de datos en tiempo real.

Redes de comunicación: Utilizando tecnologías como LoRaWAN y 5G para la transmisión de datos.

130

Plataformas de Desarrollo:

Node-RED: Para la integración y orquestación de flujos de datos IoT.

Grafana: Para la visualización y monitoreo de datos en tiempo real.

Resultados

Las pruebas iniciales del sistema han demostrado una alta eficacia en la detección temprana de amenazas. En escenarios simulados, el sistema ha sido capaz de identificar y alertar sobre posibles incidentes. Además, la capacidad de respuesta rápida coadyuva a la reacción de las autoridades pertinentes.

Conclusiones

El Sistema Inteligente de Monitoreo Proactivo representa un avance significativo en la gestión de la seguridad humana, aprovechando el poder de la tecnología para crear entornos más seguros y protegidos. La integración de herramientas y tecnologías avanzadas asegura su efectividad y viabilidad, posicionándolo como una solución clave para los desafíos de seguridad del futuro.

Citas

1. IoT y GPS en la Localización y Monitoreo de Personas

• Koul, S. & Verma, A. (2018). Internet of Things (IoT): A Literature Review. In International

Journal of Computer Applications (Vol. 180, No. 20).

• Hossain, E., & Bhargava, V. K. (2014). Cognitive Wireless Communication Networks.

Springer.



- Mendez, O. & Gomez, J. (2017). Design and Implementation of a GPS-GSM based Tracking System with Google Map based Monitoring. International Journal of Computer Science and Information Technologies (Vol. 8, No. 3).

2. Sistemas Embebidos y Microcontroladores

- Barr, M. (2011). Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools. O'Reilly Media.
- Welling, B. & Thomson, M. (2017). Arduino: A Technical Reference. O'Reilly Media.
- Dogan Ibrahim (2016). ARM-Based Microcontroller Projects Using mbed. Elsevier.

3. Inteligencia Artificial para la Detección y Prevención

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.

4. Aplicaciones en la Prevención de la Trata de Personas

- United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2018). Global Report on Trafficking in Persons. UNODC.
- Heiss, A., & Kelley, J. G. (2017). Between a Rock and a Hard Place: International NGOs and the Dual Pressures of Donors and Host Governments. Journal of Politics, 79(2), 732-741.



- Franchini, M. & Morabito, F. (2017). Human Trafficking: Issues Beyond Criminalization. Springer.

5. Seguridad y Privacidad en Sistemas IoT

- Weber, R. H. (2010). Internet of Things – New Security and Privacy Challenges. Computer Law & Security Review, 26(1), 23-30.
- Roman, R., Zhou, J., & Lopez, J. (2013). On the Features and Challenges of Security and Privacy in Distributed Internet of Things. Computer Networks, 57(10), 2266-2279.
- Cherukuri, S., Venkatesh, R., & Kiran, B. (2020). Security and Privacy in IoT Applications. Springer.

6. Proyectos y Aplicaciones en el Mundo Real

- Valiveti, H. (2020). Hands-On Artificial Intelligence for IoT: Expert Machine Learning and Deep Learning Techniques for Developing Smarter IoT Systems. Packt Publishing.
- Frischmann, B. M., Selinger, E., & Wynsberghe, A. V. (2018). Robot Ethics 2.0: From Autonomous Cars to Artificial Intelligence. Oxford University Press.
- Gluhak, A., Krco, S., Nati, M., & Pfisterer, D. (2011). A Survey on Facilities for Experimental Internet of Things Research. IEEE Communications Magazine, 49(11), 58-67.



Formación en Ciencias Informáticas y Habilidades Blandas: valoración estudiantil

Lovos, Edith Noemí
Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica,
CIEDIS
elovos@unrn.edu.ar

Resumen

Este trabajo presenta y discute información sobre la valoración que los estudiantes de una carrera universitaria vinculada a la ciencia informática en el contexto de la región sur de Argentina, tienen en relación al desarrollo de habilidades blandas a partir del trayecto académico realizado y la empleabilidad futura. Se trata de una investigación de tipo descriptiva que ha permitido identificar trayectos curriculares y actividades didácticas que los estudiantes reconocen como facilitadoras del desarrollo de esas habilidades, así como también algunos factores percibidos como obstaculizadores del proceso. Estos resultados, pretenden ser un insumo para el análisis de la práctica docente en el contexto de la carrera, que permita revisar, reflexionar y repensar sobre aspectos didácticos, pedagógicos y de mediación tecnológica puestos en práctica en la formación profesional, incluyendo las competencias docentes necesarias para trabajar habilidades blandas.

Palabras clave: Habilidades blandas, Formación profesional, Ciencia Informática

Abstract

This paper presents and discusses information on the assessment that students of a university career related to computer science in the context of the southern region of Argentina, have in relation to the development of soft skills from the academic path taken and future employability. This is a descriptive research which has allowed the identification of curricular paths and didactic activities that



students recognize as facilitating the development of these skills, as well as some factors perceived as hindering the process. These results are intended to be an input for the analysis of teaching practice in the context of the career, which allows reviewing, reflecting and rethinking on didactic, pedagogical and technological mediation aspects put into practice in professional training, including the teaching competences necessary to work on soft skills.

Keywords: Soft skills, Professional training, Computer Science

Introducción:

La informática es una ciencia aplicada, así la práctica profesional de los egresados de carreras vinculadas a la misma, se lleva adelante en diferentes ámbitos y en estos últimos años con mayor diversidad a partir de la demanda que genera el proceso de transformación digital de las organizaciones y empresas en el contexto de la denominada industria 4.0. En este sentido, trabajar a nivel profesional en el diseño, desarrollo e implementación de productos y servicios informáticos demanda competencias no solo disciplinares sino también aquellas que permitan llevar adelante el trabajo en equipo y la comunicación efectiva entre otras (Vidal et al., 2020) así como la capacidad de adaptarse a las redefiniciones de tareas implicadas en el proceso de transformación digital (IA, IoT, big data entre otras). En particular, y sobre el impacto de la IA generativa en el mercado laboral, trabajar desde la formación en el desarrollo de las habilidades blandas resulta relevante porque las mismas son necesarias para *“evaluar la confiabilidad de los resultados obtenidos con la herramienta, ejercer prudencia en los objetivos de la IA, comprender cómo los datos influyen en los resultados”* (Olivera, 2023, pp.13). La formación profesional requiere entonces un abordaje interdisciplinar en tanto su campo de estudio integra y atraviesa otras disciplinas. Así a nivel global, la Association for Computing Machinery (ACM) y el Institute of Electrical Electronics Engineers (IEEE) han propuesto recomendaciones curriculares para la formación académica en informática, en las que resaltan la necesidad de contar



con graduados que puedan comunicar a diferentes tipos de audiencias, tanto problemas técnicos como sus soluciones, buscando promover una formación más holística que permita articular habilidades y conocimientos propios de la disciplina con habilidades blandas, entre ellas trabajo en equipo, comunicación en sus diversas formas, gestión del tiempo, resolución de problemas, y actitudes personales tales como: tolerancia al riesgo, compañerismo, paciencia, ética del trabajo, sentido de la responsabilidad social y respeto por la diversidad (Roach y Sahami, 2015; Impagliazzo y Pears, 2018).

En el contexto de América Latina, Basco et al., (2020) a través de un informe sobre competencias y habilidades para la industria 4.0, plantean la necesidad de identificar las habilidades requeridas para los trabajos del futuro, así como también pensar acerca de la formación necesaria para estos puestos laborales. El informe, presenta una categorización sobre habilidades basada en el modelo O*NET Content Model, a saber: blandas (capacidades cognitivas, habilidades sociales, de contenido, de procesos, sistemáticas y de resolución de problemas complejos), duras (habilidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), de administración de recursos y técnicas). Para el caso de Argentina, y en particular en el sector de la industria del software y de las TIC, el informe da cuenta de dos aspectos relevantes: una alta demanda de profesionales y, a la vez, la falta de profesionales con las habilidades requeridas por el sector. Sobre la enseñanza, el mismo informe remarca la necesidad de revisar y avanzar hacia otros modelos que permitan: desarrollar conocimientos disciplinarios a través de la transformación de la realidad (problemas del contexto), propiciar el aprendizaje a través de juegos en particular de aquellos conceptos que resultan complejos, así como también avanzar hacia el aprendizaje móvil, atendiendo al uso natural que los estudiantes tienen con este tipo de tecnologías.

En el caso específico de la carrera de grado, Licenciatura en Sistemas que desde el año 2009, ofrece la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), se propone la formación de profesionales que sumado al desarrollo de competencias para el trabajo en la resolución de problemas usando metodologías, técnicas y



herramientas propias de la disciplina, desarrollen habilidades que les permitan trabajar en el planeamiento, desarrollo, dirección y control de los sistemas de información. En este trabajo se presentan algunos resultados obtenidos a través de un estudio exploratorio que buscó recuperar y analizar las valoraciones y opiniones que los estudiantes de la carrera que comenzaron sus estudios en el período 2015-2020, tienen sobre el desarrollo de habilidades blandas durante su trayecto formativo. Es importante señalar que el estudio mencionado formó parte del trabajo final de carrera de la especialización en docencia universitaria (Lovos, 2024).

Desarrollo:

En Argentina el Ministerio de Educación estableció en 2009 a través de la Resolución 786/2009¹, 5 terminales de carreras universitarias vinculadas a la ciencia informática, a saber: Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas / Sistemas de Información, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Computación e Ingeniería en Sistemas / Sistemas de Información / Informática, a la vez que establece entre otros aspectos, los Contenidos Curriculares Básicos (CCB) que cada institución de nivel superior toma como base para diseñar sus planes de estudio, dejando la construcción del perfil del egresado a cargo de la institución. Más adelante, Tumino, Bournissen y Barrios (2015) proponen un conjunto de 80 competencias reconocidas y valoradas por: empleadores, docentes, estudiantes y egresados del sector TIC para el 2020. El conjunto se divide en 6 categorías disciplinares como se muestra en la Tabla 1 y dónde las habilidades blandas representan el 12,5% del total y se encuentran distribuidas dentro de los grupos disciplinares.

¹ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-786-2009-154121>



Tabla 1. Competencias Blandas por grupo disciplinar basado en Tumino, Bournissen y Barrios (2015)

Competencia Blandas	Grupo Disciplinar
Servicio a sus semejantes y preparación para el liderazgo en la identificación de las necesidades de la comunidad y trabajo conjunto con el propósito de encontrar soluciones altruistas y solidarias, atendiendo a la responsabilidad social	Varios - Genéricas
Proactividad que impulsa el pleno desarrollo, sustentada en los valores universales, los derechos humanos, los valores culturales y democráticos, la responsabilidad medioambiental y el compromiso ético.	Varios - Genéricas
Autonomía para investigar desde diversas fuentes confiables nuevos lenguajes o soluciones tendientes a responder las nuevas demandas profesionales.	Algoritmos y lenguajes (AyL)
Integración responsable, colaborativa y respetuosa en equipos de desarrollo de software	Ingeniería de software base de datos y sistemas de información (ISBDSI)
Expresión clara de las ideas, con sustento en la reflexión e interpretación de temas relevantes de índole social, científica o ética, adaptadas a los problemas y soluciones que demanda la diversidad de opiniones y situaciones	Aspectos profesionales y Sociales (APyS)
Utilización del idioma inglés a fin de acceder a la información pertinente para la investigación y capacitación permanente	Varias y Genéricas
Análisis y valoración del impacto social y medioambiental del desarrollo de soluciones informáticas, atendiendo a las especificaciones, observando el cumplimiento de la legislación vigente y comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad	Aspectos profesionales y Sociales (APyS)
Liderazgo en relaciones humanas, en negociación y resolución de conflictos, en hábitos de trabajo efectivo, valiéndose de las habilidades de comunicación y motivación en todos los ámbitos del desempeño laboral.	Varias y Genéricas
Utilización de la argumentación y la prueba como medios para retener o rechazar conjeturas y avanzar hacia el camino de las conclusiones	Varias y Genéricas
Emprendedurismo innovador, autónomo, proactivo y creativo en pro de la resolución de problemas y la	Aspectos profesionales y Sociales (APyS)



capitalización de nuevas oportunidades	
Mediación entre las comunidades técnicas y de gestión de una organización, aplicando los principios y buenas prácticas de las comunicaciones organizacionales	Arquitectura, Sistemas operativos y Redes (ASOR)
Coordinación y colaboración en investigaciones que fortalezcan el desarrollo científico y tecnológico, divulgando los métodos y resultados de manera efectiva	Varias y Genéricas

Por otra parte en 2021 el Ministerio dispone una nueva modificación (Resolución 1558²) y en particular sobre los CCB, define de manera transversal a los distintos bloques curriculares la necesidad de avanzar hacia una formación que contemple la formación técnica específica y aspectos como el desempeño en equipos de trabajo, la comunicación efectiva, acción ética y responsable, el aprendizaje continuo y la acción emprendedora.

Aula y habilidades blandas

En relación a las estrategias didácticas que se utilizan para abordar el desarrollo de habilidades blandas en carreras afines a la ciencia informática, algunos estudios (Martínez y Arévalo, 2019; Zepeda-Hurtado et al., 2019; Cukierman et al., 2020) señalan: el aprendizaje basado en casos (ABC), el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABProj), las cuales son afines al modelo de enseñanza y aprendizaje constructivista. Otra estrategia, que puede ser aplicada desde los inicios de la formación son las clases en formato espejo donde participan docentes y estudiantes de diferentes instituciones, dando lugar a diferentes miradas y/o representaciones culturales sobre los temas que se abordan (Gómez y Vargas, 2021). Otras experiencias (Ruíz et al., 2019; Fallas Carvajal et al., 2021) destacan el rol que adquieren los programas de voluntariado cuando se busca desarrollar aptitudes sociales. En sintonía con lo anterior, y en el contexto de Argentina, Larrea (2018) presenta una experiencia de vinculación tecnológica con el medio, a partir del desarrollo

² <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/345000-349999/349971/norma.htm>



de trabajos finales de grado, donde los estudiantes trabajan actitudes como el compromiso y la pertinencia local, a la vez que ponen en práctica competencias sociales, políticas y actitudinales. Por su parte Forestello y Rivero(2018) diseñaron e implementaron un curso virtual destinado a la formación de recursos humanos jóvenes que se inician en el mundo laboral y/o de la investigación a partir del abordaje del concepto de pensamiento estratégico. Este tipo de pensamiento, da lugar a plantear situaciones con anticipación, establecer criterios de valor sobre las posibles acciones a tomar y ponerlas en relación con los resultados posibles. Trabajar este tipo de pensamiento, como señalan los autores, implica poner en juego la conjunción de experiencia y pensamiento. Estos antecedentes, permiten reconocer que además de las estrategias didácticas que se ponen en práctica en los espacios curriculares propios de las carreras, existen otras como las actividades vinculadas a la extensión y/o voluntariado y a la vinculación tecnológica con el medio, que permiten a los estudiantes poner en práctica no solo sus conocimientos técnicos sino también desarrollar competencias de comunicación, de trabajo con otros, y de toma de decisiones entre otras.

Metodología

La población de estudio de este trabajo son los estudiantes que cursan la Licenciatura en Sistemas que se dicta en la Sede Atlántica de la UNRN, y que han iniciado sus estudios entre los años 2015 y 2020. En particular, se trabajó con el muestreo probabilístico por conglomerados, donde estos últimos representan cada año de la carrera de acuerdo al plan de estudios aprobado por Resolución Ministerial N° 198/2015. Se diseñó una encuesta *ad hoc* que incluyó 4 secciones, la primera recupera información de tipo demográfica; la segunda se vincula a la actividad laboral del encuestado (en caso de que tenga experiencia laboral); la tercera recupera información sobre las habilidades blandas que los estudiantes consideran que no tenían al comenzar la carrera, las que consideran que desarrollaron durante el trayecto académico realizado y las que consideran



importantes en relación al mundo laboral, y la última sección presenta preguntas en relación a los procesos de enseñanza y su influencia en el desarrollo de las habilidades blandas de los estudiantes. Se trabajó con preguntas cerradas de selección en un rango de valores, de manera de facilitar el proceso de recolección, tratamiento y análisis de los datos. La encuesta se implementó de forma online autoadministrada entre mayo y junio de 2021, usando la plataforma Google Drive, invitando a participar vía correo electrónico a los 85 estudiantes de la carrera que ingresaron entre los años 2015 y 2020 y se encontraban activos en el sistema de gestión académica al mes de abril de 2021.

Resultados

Se obtuvieron 35 respuestas a la encuesta, las cuales representan el 41,2% del total de la población accesible. Los resultados obtenidos, indican que las habilidades menos desarrolladas por los estudiantes al momento de iniciar la carrera son: personalidad amigable, ética y compromiso, sin embargo las consideran importantes para la empleabilidad. Por otra parte, los resultados obtenidos para las habilidades: trabajo bajo presión, manejo de emociones y facilidad de adaptación a los cambios, son similares a otros estudios realizados con estudiantes de ingeniería en informática y sistemas (Bejarano et al., 2022, Ruíz et al., 2019).

Consultados los estudiantes, respecto a qué actividades didácticas realizadas durante el trayecto de formación de la carrera (clase, práctica, proyecto, etc), consideraban les habían permitido desarrollar alguna de las habilidades de las indicadas en el cuestionario, la mayoría hizo referencia a : actividades prácticas con fecha de entrega y en modalidad grupal, que requerían la aplicación de los temas abordados en el curso y en menor medida los exámenes parciales. Entre los grupos curriculares (siguiendo la propuesta de Turmino et al., 2015) donde los estudiantes identifican asignaturas que les propusieron actividades didácticas que promueven el desarrollo de habilidades blandas destacan: Algoritmos y Lenguajes (AyL), Ingeniería de Software Base de Datos y Sistemas



de Información (ISBDSI) y específicamente se señaló la asignatura Trabajo Social ubicada en el grupo Genéricas y Varias.

En cuanto a las estrategias docentes que los estudiantes identificaron como aquellas que les permitieron trabajar los contenidos de las asignaturas y a la vez el desarrollo de habilidades blandas, indicaron: la resolución de problemas en equipo, la gamificación de los aprendizajes (proponiendo desafíos y otorgando recompensas), el desarrollo de soluciones para problemas del contexto real, el establecer cronogramas de entrega y la presentación/defensa oral, así como también el uso de simulaciones de gestión de proyecto y el acompañamiento docente durante el desarrollo de las actividades prácticas.

Respecto a cuál o cuáles aspectos los estudiantes consideraban que podrían obstaculizar o dificultar el desarrollo de las habilidades blandas, se han obtenido los resultados que se presentan en la Figura 1.

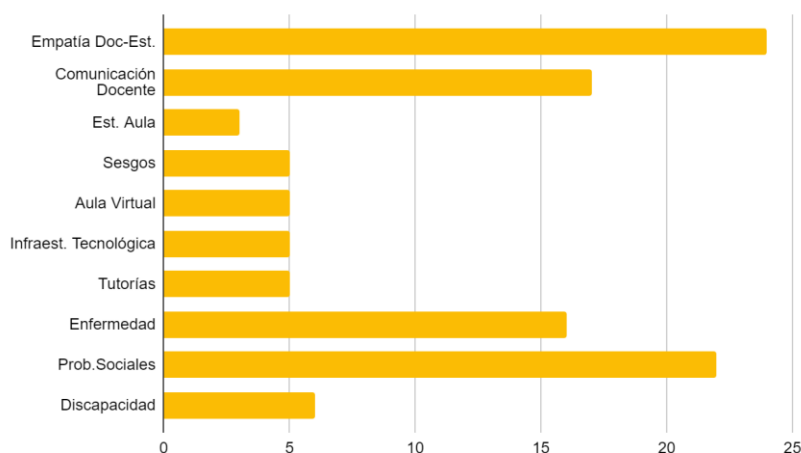


Figura 1. Habilidades blandas identificadas por los estudiantes

Aquí, es posible reconocer 4 factores significativos, la empatía docente-estudiante, los problemas de índole social, la comunicación docente y la enfermedad. En relación a aquellos aspectos propios del quehacer docente, Rodríguez Siu et al., (2021), señalan, que los mismos forman parte del desempeño docente en pos de una educación integradora y dan cuenta de las habilidades blandas que los docentes ponen en juego para *“interactuar con otros de manera efectiva y afectiva como resultado de una combinación de habilidades*



sociales, de comunicación, de formar el ser, de acercamiento a los demás, entre otras” (Vidal, 2008, p. 8).

142

Conclusiones

La demanda creciente de perfiles del sector IT a nivel global y en diferentes campos de aplicación (salud, industria, educación, etc), se percibe como un aspecto altamente positivo desde el punto de vista laboral, sin embargo no solo se trata de incorporarse al mundo laboral sino poder desarrollarse en el mismo y ello demanda la integración de conocimientos y habilidades técnicas propias de las disciplinas, con otras identificadas como blandas y asociadas a aspectos socio-afectivos. Estos requerimientos interpelan e invitan a las instituciones de nivel superior a revisar la formación y diseñar propuestas educativas afines, así como también discutir sobre las competencias docentes necesarias para trabajar habilidades blandas y las prácticas de evaluación.

Citas

Basco, A. I., De Acevedo, B., Harraca, M., & Kersner, S. (2020). América Latina en movimiento: Competencias y habilidades en la Cuarta Revolución Industrial.

Bejarano, G. E., Panica, C. A., & Garay, L. A. (2022). Caracterización de habilidades blandas en estudiantes de Ingeniería en Informática de la UCSE-DASS. *Difusiones*, 23(23), 30-47.

Cukierman, U., Palmieri, J., y de Lima, D. G. (2020). Una experiencia de Innovación Educativa en Educación en Ingeniería: 10 años promoviendo el Enfoque por Competencias en el grado.

Gómez Fernández, C., & Vargas González, J. P. (2021). ¿Cómo una actividad extracurricular impacta en los estudiantes de informática? El caso de



estudio de JARVIS.

Fallas Carvajal, L. A., Caldwell Salazr, E., Hernández Ruiz, I., Granados Álvarez, H., Gómez-Gamero, M. (2019). Las habilidades blandas son competencias para el nuevo milenio. Divulgare Boletín Científico Escuela Superior de Actopan, 6(11)

143

Forestello, Rossana , & Rivero, Mariel. (2018). Enseñar Competencias Sistémicas a Futuros Ingenieros. En el IV Congreso Argentino de Ingeniería – X Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería del 19 al 21 de septiembre de 2018. Córdoba

Impagliazzo, J., & Pears, A. N. (2018). The CC2020 project—computing curricula guidelines for the 2020s. In 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 2021-2024). IEEE.

Larrea, Martín (2018). La Vinculación Tecnológica en la Formación de Grado como Herramienta para la Solución de Problemas en la Comunidad. Presentado en el I Encuentro de Vinculación Tecnológica 30 y 31 de agosto de 2018 – UTN Facultad Regional Bahía Blanca.
<http://hdl.handle.net/20.500.12272/3884>

Lovos, E. N. (2024). Habilidades blandas y formación superior. Percepciones de estudiantes de Sistemas.

Martínez Rodríguez, D. G., & Arévalo Viera, V. (2019). Capacitación y desarrollo de habilidades blandas en ingeniería de software a nivel industrial y en educación superior.

Olivera, Adrian (2023). Desarrollo de Habilidades Blandas ante el avance de la



Inteligencia Artificial.

Roach, S., & Sahami, M. (2015). CS2013: Computer science curricula 2013. *Computer*, 48(3), 114–116. <https://doi.org/10.1109/MC.2015.68>.

144

Rodriguez Siu, J. L., Rodríguez Salazar, R. E., & Fuerte Montaña, L. (2021). Habilidades blandas y el desempeño docente en el nivel superior de la educación. *Propósitos y Representaciones*, 9(1).1

Ruiz, Irene Hernandez, Víquez, Andres & Toaza, Kerly Gómez. (2019). Percepción del estudiantado de informática acerca de las habilidades blandas en su proceso de formación como profesionales en Ingeniería en Sistemas. *Brazilian Journal of Development*, 5(6), 5828-5841.

Tumino, M., Bournissen, J. M., & Barrios, K. (2015). Sistemas de información: Competencias profesionales 2020. In *XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* (Junín, 2015).

Vidal, E. et al. (2020). Desarrollando habilidades blandas en etapas tempranas en la formación de Ingenieros de Software. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E28), 423-436.

Zepeda-Hurtado, M. E., Cardoso-Espinosa, E. O., & Rey-Benguría, C. (2019). El desarrollo de habilidades blandas en la formación de ingenieros. *Científica*, 23(1), 61-67.



Análisis del shock financiero, estrés financiero y resiliencia financiera de los hogares peruanos durante la pandemia de la COVID-19

Caparachín Flores Flor de María
Broward International University
fcaparachin@student.biu.us

García-Santillán Arturo
UCC Business School, Universidad Cristóbal Colón
agarcias@ucc.mx

Resumen

La seguridad económica y financiera de los hogares en el mundo se considera apremiante, sobre todo en una situación como la de pandemia por la COVID-19. El propósito de esta investigación es conocer cómo la pandemia de la COVID-19 afectó financieramente a los hogares peruanos, de manera que impactó en sus hábitos de ahorro y gasto. Este estudio es de tipo descriptivo, exploratorio, correlacional y explicativo. Se empleó el muestreo de bola de nieve; por lo cual se logró la participación de 480 adultos, al menos una persona por hogar. El instrumento utilizado consta de ocho indicadores, los cuales evalúan la salud financiera (BBVA, 2020). Los datos se analizaron mediante un análisis factorial exploratorio, con extracción de componentes principales y rotación ortogonal Varimax. Los hallazgos definen una fuerte dependencia entre el shock financiero y el estrés financiero; por lo tanto, esta relación implica la gestación de resiliencia financiera en los hogares peruanos.

Finalmente, es evidente que la resiliencia en los hogares evolucionó para centrarse en el manejo de situaciones específicas de estrés y shock; de esta forma, se busca responder a los shocks financieros, independientemente de cómo reacciona cada individuo, ya sea antes, durante o después de una crisis. Las implicaciones prácticas pueden situarse en el uso de esta información para



aquellos interesados en el cambio de algunas políticas en la materia y que, además, favorezcan a los hogares a mantener sus finanzas y su bienestar.

Palabras clave: Resiliencia financiera. Hogares, *Shock* financiero, estrés financiero.

146

Abstract

Household economic and financial security worldwide has become a pressing issue due to the COVID-19 pandemic. This research aims to understand how the pandemic financially affected Peruvian households and how it affected their saving and spending habits. The study is descriptive, exploratory, correlational, and explanatory. Snowball sampling was used, resulting in the participation of 480 adults, with at least one person from each household. The instrument used consists of eight indicators that assess financial health (BBVA, 2020). The data were analyzed using exploratory factor analysis with principal component extraction and Varimax orthogonal rotation. The main findings indicate a strong correlation between financial shock and financial stress, which contributes to financial resilience among Peruvian households. Finally, household resilience has evolved to focus on managing specific stress and shock situations. The goal is to address financial shocks regardless of individual reactions, whether before, during, or after a crisis. Practical implications include using this information to inform policy changes and support households in maintaining their financial stability and well-being.

Keywords: Financial resilience, financial households, financial shock and financial anxiety.

Introducción

La pandemia de COVID-19 se ha intensificado y ha impactado profundamente en diversos aspectos de la vida humana. La situación generó un proceso de cambio y una adaptación que aún resultan sorprendentes, pues aún están por medirse las posibles consecuencias de segundo y tercer orden e incluso de orden superior. La resiliencia frente a los desafíos generados por la pandemia es un verdadero desafío que requiere la creación de sinergias que vinculen este proceso de adaptación con el desarrollo humano. En este sentido, la pandemia ha puesto de relieve la vulnerabilidad del bienestar económico y financiero de



los hogares a nivel mundial. El concepto de resiliencia se ha desarrollado para enfatizar el manejo de situaciones de estrés, impacto, confrontación y crisis. En atención a la situación crítica ocasionada por la pandemia, el gobierno peruano implementó medidas para atender las necesidades de los hogares vulnerables: subsidios extraordinarios y programas de asistencia. En estas situaciones las políticas económicas y financieras deben asegurar que los instrumentos utilizados incrementen la productividad, a pesar de los efectos significativos derivados de las circunstancias internacionales.

147

Planteamiento del problema

Abordar la desigualdad económica y promover la estabilidad financiera en la era posterior a la pandemia de COVID-19, es un tema importante a llevar cabo por los actores intervinientes.

La pandemia de COVID-19 empeoró las disparidades económicas y la inestabilidad financiera, lo que, a su vez, provocó la disminución de los ingresos de los hogares en todo el mundo. La pandemia exacerbó las disparidades en los niveles de ingresos, lo que resultó, según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2021) en una disminución del 4,3 % en 2020. La pandemia también afectó al sector de la vivienda, lo que ha hecho necesarios mecanismos de resiliencia financiera para mitigar los impactos en muchos hogares en todo el mundo. El reciente aumento de la inflación en América Latina, particularmente en Perú, ha afectado desproporcionadamente a los hogares de bajos ingresos, lo que ha provocado una reducción de la deuda, una reducción de la capacidad de pago, un aumento de los recursos económicos y un aumento del desempleo. Las deudas bancarias han disminuido un 8,3%, la capacidad de pago ha disminuido un 12,5%, la falta de recursos económicos ha aumentado un 29,8% y el desempleo ha aumentado un 29,8%. Asimismo, una encuesta realizada en Perú (CPI/Statista, 2022), reveló que el 37% de los encuestados consideró que las consecuencias familiares más graves de la pandemia de COVID-19 fueron la pérdida o el despido; además, el 29% consideró que los principales problemas fueron problemas de dinero o económicos; y el 22 % consideró que lo más grave



fue la relación entre un familiar o miembro del hogar, y afectó a múltiples familias peruanas.

Entonces, surge un panorama complejo con claros indicios de que la crisis ha aumentado. Es importante recalcar que los hogares peruanos con menos conocimiento financiero experimentan mayores caídas; a su vez, estos experimentaron resiliencia financiera durante la pandemia de la COVID-19.

Desarrollo

Este estudio no experimental se centra en métodos descriptivos, exploratorios, correlacionales y explicativos, analizando datos que comprenden desde junio hasta agosto de 2022. La población peruana, compuesta por familias, adultos y jóvenes de Lima, es considerada en conjunto un informante clave. La prueba, desarrollada por BBVA (2020), mide la salud financiera mediante el uso de ocho indicadores; entre ellos la percepción de indicadores de salud financiera, las experiencias durante la pandemia y las acciones tomadas durante la crisis.

Este estudio utiliza una prueba de indicadores de salud financiera para medir la resiliencia financiera en familias de Lima-Perú. La validación del test empleado es necesaria para el estudio empírico, el cual debe aportar un alfa de Cronbach de $>.7$. La encuesta está formateada electrónicamente, codificada en Excel y migrada a un software estadístico, SPP v23. Luego, de acuerdo a García-Santillán et al., (2021) recomiendan la verificación, por lo cual se debe verificar que la matriz de datos, no sea una matriz identidad. Posterior a ello se verifica la normalidad de los datos.

A continuación, algunos aspectos de la verificación de la matriz de datos:

Verificar la fiabilidad y consistencia interna de los ítems mediante el alfa de Cronbach, así como la normalidad de los datos, esto último de acuerdo a los valores propuestos por Hae-Young (2013) y que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Valores teóricos de asimetría y curtosis

Muestral	Valor de Z	Asimetría	Curtosis	p value	Hipótesis nula	Distribución
Pequeña n < 50	> 1.96	Ignore	Ignore	0.05	Rechazar	No normal
Mediana 50 < n < 300	> 3.29	Ignore	Ignore	0.05	Rechazar	No normal
Grande > 300	Ignore	> 2	> 7	0.05	Rechazar	No normal
Asimetría y curtosis de la muestral de estudio						
		PERC-FP	EXP-FP	A_RF		Distribución
Asimetría		.115	.326	.553		Normal
Error estándar de Asimetría		.112	.112	.112		Normal
Curtosis		.244	.553	.191		Normal
Error estándar de curtosis		.223	.223	.223		Normal

Fuente: tomado de Hae-Young (2013)

Determinar que la matriz de datos, no es una matriz de identidad, en donde:

$$I_{2 \times 2} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad I_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad I_{n \times m} = \begin{pmatrix} 1_{11} & \dots & 0_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0_{n1} & \dots & 1_{nm} \end{pmatrix}$$

Para ello es importante que el valor del determinante este cercano a cero, lo cual es indicativo de que las correlaciones son aceptables. Además, se procede a la factorización, por lo cual se utiliza el análisis factorial exploratorio, en el cual se obtienen los valores de la esfericidad de Barttlet, Chi-cuadrado y el valor de la medida de adecuación muestral por variable (MSA), las cuales deben rebasar el umbral de .5 así como la varianza explicada y la matriz de factores rotados (cargas factoriales >.5) para analizar los datos. Para el contraste de las hipótesis se establece que:

Ho: Rechazar si Chi-cuadrado calculado es mayor que Chi-cuadrado de tablas

El análisis factorial exploratorio con extracción de componentes y rotacion ortogonal Varimax, sigue el siguiente orden:

Matriz de datos	Matriz de cargas factoriales	Matriz factorial
$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_p \end{pmatrix}, f = \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \dots \\ F_3 \end{pmatrix}, u = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_3 \end{pmatrix}$	$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{p1} & a_{p2} & \dots & a_{pk} \end{pmatrix}$	$F = \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{ik} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{p1} & f_{p2} & \dots & f_{pk} \end{pmatrix}$

Con una varianza igual a:

$$Var(X_i) = \sum_{j=1}^k a_{ij}^2 = 1, \dots, p \qquad H_i^2 = Var\left(\sum_{j=1}^k a_{ij} F_j\right) \dots y \dots \qquad i$$



Donde:

Esta ecuación deriva las comunalidades y la especificidad de cada variable X_i . La varianza de cada una de las variables pueda ser dividida en dos partes: A) en sus comunalidades h_i^2 representa la varianza explicada por sus factores comunes, y B) La especificidad Ψ_i que representa la varianza específica de cada variable. De esto, obtenemos:

$$\text{Cov}(X_i, X_l) = \text{Cov}\left(\sum_{j=1}^k a_{ij} \cdot F_j, \sum_{j=1}^k a_{lj} \cdot F_j\right) = \sum_{j=1}^k a_{ij} \cdot a_{lj}$$

Posteriormente, el test de esfericidad de Bartlett se obtuvo mediante la transformación del determinante de la matriz de correlación:

$$\chi^2_R = -\left[n - 1 - \frac{1}{6}(2p + 5) \ln|R| \right] = -\left[n - \frac{2p + 11}{6} \right] \sum_{j=1}^p \log(\lambda_j)$$

Donde:

N = tamaño de la muestra, $\ln$ = logaritmo natural λ_j ($j = 1, \dots, p$) valores pertenecientes de R , R = matriz de correlación.

De esta manera, García-Santillán et al., (2021) comparan los coeficientes de correlación observados con coeficientes de correlación parcial, utilizando la medida de la adecuación muestral (KMO) de Kaiser et al., (1970) y el cálculo del ajuste muestral para cada variable (MSA). Ambas medidas se configuran mediante las expresiones:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum_{j \neq i} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum_{j \neq i} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum_{j \neq i} r_{ij}^2(p)} \quad MSA = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} r_{ij}^2(p)}; i = 1, \dots, p$$

Dónde: $r_{ij}(p)$ es la ratio de la correlación parcial entre las variables X_i y X_j en todos los casos.

Por lo tanto, el análisis se desarrolla para obtener resultados empíricos que responden a la pregunta y el propósito de la investigación.



Análisis de fiabilidad y consistencia interna del test

El valor obtenido del alfa de Cronbach fue aceptable (.906, con 32 elementos del test y .927, 24 elementos del test), lo cual da evidencia de fiabilidad y consistencia interna de los ítems.

Análisis de las características del perfil sociodemográfico

El estudio presenta las frecuencias del perfil de los participantes, analizando sus características relacionadas con género, edad, situación de vida y la persona que influyó en su adquisición de conocimientos financieros. Asimismo, encontró que el 52,2% de los participantes eran hombres y el 47,8% mujeres, de 21 a 40 años de edad. La mayoría tenía 41 años o más (72,4%). El estado civil se dividió en dos grupos: solteros (32,4%) y casados (43,6%). La mayoría vivía con sus familias (31,8%) y en pareja (23,8%). El 52,0% de los participantes afirmaron que fueron ellos mismos quienes influyeron en la adquisición de conocimientos financieros, pues indicaron que fueron autodidactas o aprendieron conceptos básicos que luego implementaron en prácticas financieras específicas. La mayoría de los participantes trabajaban, lo que representa el 54,7% del total (262 casos). La antigüedad laboral no fue aplicable, con un 22,8% (109 casos) de los participantes no aplicaba, y un 18,8% (90 casos) apenas contaba con menos de un año y menos de tres años laborando. Finalmente, en cuanto a la percepción económica de los participantes, se cuidó la confidencialidad de la información mediante una encuesta anónima, ya que un 33,8% (162 casos) reportó ingresos menores a S/ 3000 por su trabajo.

Análisis factorial exploratorio

El test de esfericidad de Bartlett con Káiser dio un valor de .692. Y la prueba de Chi-cuadrado es significativa (12317.467) con 276 gl y p-value 0.00.

Variables del modelo empírico:

(1) Percepción hacia los indicadores de salud financiera

El AFE muestra la extracción de tres componentes, los cuales explican el 69.787 de la varianza total (véanse la Tabla 2 y la Tabla 3).



Tabla 2
Varianza total explicada de percepción indicadores de salud financiera

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extrac. de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% varianz.	% acumul.	Total	% varianz.	% acumul.	Total	% varianz.	% acumul.
1	2.911	36.387	36.387	2.911	36.387	36.387	2.517	31.463	31.463
2	1.511	18.890	55.277	1.511	18.890	55.277	1.573	19.661	51.124
3	1.161	14.510	69.787	1.161	14.510	69.787	1.493	18.663	69.787
4	.818	10.226	80.014						
5	.636	7.950	87.963						
6	.467	5.836	93.800						
7	.294	3.681	97.481						
8	.202	2.519	100.000						

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales.

Tabla 3
Matriz de componente rotado de indicadores de salud financiera

Indicadores	Componente 1	Componente 2	Componente 3
PISF_6	.831		
PISF_5	.803		
PISF_7	.725		
PISF_4	.713		
PISF_8		.818	
PISF_2		.792	
PISF_1			.850
PISF_3			.799

Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser. ^a La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

En relación con el primer componente extraído, la percepción de los participantes hacia los aspectos de salud financiera: en primer lugar, los participantes perciben la salud financiera como crucial para mantener un historial crediticio saludable, además de garantizar niveles de deuda sostenibles, contratos de seguro adecuados y ahorros suficientes a largo plazo; en cuanto al segundo componente, señalaron la importancia de la planificación presupuestaria futura y el pago completo de las facturas. Finalmente, en lo relativo al tercer componente, los entrevistados creen en ahorrar menos de lo que se gana y prefieren invertir en productos financieros líquidos.

(2) Experiencias vividas en relación con indicadores de salud financiera
El AFE muestra la extracción de dos componentes; estos explican el 62.247 de la varianza total (Tabla 4 y Tabla 5).



Tabla 4

Varianza total explicada de las experiencias vividas sobre los indicadores

C o m p o n e n t e	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% varianz.	% acumul.	Total	% varianz.	% acumul.	Total	% varianz.	% acumul.
1	3.706	46.325	46.325	3.706	46.325	46.325	2.712	33.904	33.904
2	1.274	15.922	62.247	1.274	15.922	62.247	2.267	28.343	62.247
3	.920	11.499	73.746						
4	.835	10.431	84.177						
5	.451	5.634	89.812						
6	.410	5.122	94.933						
7	.251	3.138	98.071						
8	.154	1.929	100.000						

Método de extracción: Análisis de componentes principales

Tabla 5

Matriz de componente rotado^a de las experiencias vividas sobre los indicadores

Indicadores	Componente 1	Componente 2
EVASF_7	.811	
EVASF_5	.798	
EVASF_6	.768	
EVASF_3	.546	
EVASF_4	.544	
EVASF_8		.823
EVASF_2		.724
EVASF_1		.696

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser. ^a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Los participantes manifestaron que adquirieron seguros adecuados y su nivel de endeudamiento era sostenible. Consideraron tener un historial crediticio saludable y disponer de suficientes productos financieros líquidos. Los participantes también contaban con ahorros suficientes para actividades de largo plazo. En el segundo componente, planificaron sus gastos de corto y largo plazo; además, pagaron sus compromisos financieros en su totalidad y a tiempo, lo que indica un manejo adecuado de sus finanzas personales. Se considera el constructo en el que se exponen estas acciones, ya que los participantes tomaron acciones durante y después de la crisis financiera de COVID-19. Las acciones de los participantes demuestran un manejo adecuado de sus finanzas personales.



(3) Durante y después del confinamiento provocado por la COVID-19:
Resiliencia financiera

En la Tabla 6, muestra la varianza total explicada, representada por un solo componente que explica el 58,23% del exceso al cuadrado de la saturación de la extracción, con un valor de 4,659 que representa el autovalor inicial. En la Tabla 7, se presenta la matriz de componente rotado que explica las acciones realizadas para enfrentar la crisis financiera derivada de la COVID-19.

Tabla 6
Varianza total explicada sobre acciones para enfrentar crisis financiera

Componente	Autovalores iniciales			Σ saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% varianza	% acumul.	Total	% varianza	% acumul.
1	4.659	58.238	58.238	4.659	58.238	58.238
2	.913	11.413	69.650			
3	.786	9.821	79.471			
4	.626	7.819	87.290			
5	.441	5.507	92.798			
6	.301	3.759	96.556			
7	.156	1.949	98.505			
8	.120	1.495	100.000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 7
Matriz de componente rotado sobre acciones para enfrentar crisis financiera

Indicadores	Componente 1
ARSF_5	.836
ARSF_3	.833
ARSF_6	.819
ARSF_4	.806
ARSF_7	.769
ARSF_8	.751
ARSF_2	.653
ARSF_1	.604

Método de extracción: Análisis de componentes principales. ^a 1 componentes extraídos

El estudio se centra en las acciones que tomaron los participantes en relación con los indicadores de salud financiera durante la pandemia de COVID-19, que inició a finales de 2019 y continuó en 2020, 2021 y continuó en los años 2020 y 2021; incluso ahora las medidas se siguen tomando. La creación de vacunas ayudó a controlar los niveles de mortalidad y contagio. Los participantes



necesitaban una estrategia para apoyar el pago de la deuda aumentando su ahorro en productos financieros de corto plazo. La empresa implementó un plan para resolver sus problemas crediticios históricos, priorizando el ahorro de largo plazo como medida preventiva. También contrataron un plan de seguridad y cobertura ante eventos adversos. La empresa esperó la llegada de las vacunas, que frenaron los efectos del COVID-19. Finalmente, la empresa implementó una estrategia para la planificación presupuestaria futura, que incluyó la liquidación y reorganización de las finanzas personales, lo que condujo a un estado financiero más controlado y una mejor salud financiera.

Discusión de los resultados

Este estudio analiza los hallazgos que permiten determinar los impulsores y las características de la resiliencia financiera en los hogares peruanos. La hipótesis es que existe una relación entre el *shock* financiero y el estrés financiero, que conduce a una mayor resiliencia financiera en los hogares. Los estudios de Sun et al. (2022), Talledo (2021) y Ramilan et al. (2022) muestran que el shock financiero influye significativamente en la salud financiera del hogar y está estrechamente relacionado con la resiliencia financiera. Sin embargo, el estrés regular también indica niveles más altos de resiliencia financiera. Yakoboski et al. (2021) y Demertzis et al. (2020) enfatizan la importancia de la educación financiera para tomar decisiones informadas y administrar las finanzas de manera efectiva durante tiempos inciertos y volátiles. Las malas decisiones financieras pueden agudizar las dificultades financieras existentes en los hogares; por ello, resulta crucial ahorrar menos para invertir en productos financieros líquidos. Franklin et al. (2021) encontraron que los hogares enfrentaron dificultades financieras durante la crisis de COVID-19 debido a los bajos ingresos y la menor estabilidad laboral. Clark y Mitchell (2022) detectaron que los hogares pagaban sus deudas a tiempo y de buena fe; este escenario confirma que la falta de conocimientos financieros puede generar falta de anticipación, baja adaptabilidad y vulnerabilidad a los *shocks* financieros. Por lo



tanto, la educación financiera es un factor crucial en la resiliencia financiera de los hogares.

Conclusiones y recomendaciones

El objetivo de este es revisar el impacto significativo de la pandemia de COVID-19 en la estabilidad financiera de los hogares en Perú. Se buscó comprender el efecto de la pandemia en las finanzas personales; además, se intentó determinar cómo los hogares han ajustado sus patrones de ahorro y consumo en relación con sus objetivos financieros. El estudio revela diferencias significativas en la resiliencia entre hogares de diferentes niveles socioeconómicos y la percepción de indicadores de salud financiera. Los participantes enfatizan la importancia del crédito estable, la deuda manejable, los seguros apropiados y el ahorro suficiente a largo plazo. También enfatizan la necesidad de predecir costos futuros y pagar las facturas a tiempo. Adicionalmente, el estudio destaca las acciones adoptadas para enfrentar las crisis financieras: la generación de ahorros a largo plazo y los planes de contingencia. La investigación está estrechamente relacionada con la educación financiera, ya que se correlaciona con la resiliencia financiera para un mejor futuro social. Es necesaria más investigación en países con adultos mayores para generalizar los resultados.

Citas

Clark, R. & Mitchell, O. S. (2022). Americans' Financial Resilience during the Pandemic. Wharton Pension Research Council Working Papers, 729.

Demertzis, M., M. Domínguez-Jiménez and A. Lusardi (2020). The financial fragility of European households in the time of COVID-19. Policy Contrib. - Bruegel 15(1), 1-16. <https://www.bruegel.org/2020/07/the-financial-fragilit...>



- Franklin, J., Green, G., Rice-Jones, L., Venables, S. & Wukovits-Votzi, T. (2021). Household debt and Covid. Quarterly Bulletin 2021 Q2 - Bank of England.
- García-Santillán, A., Mexicano-Fernández, E. & Molchanova, V. S. (2021). Internet Addiction Scale: A Parametric Study through the EFA and Polychoric Correlation Matrices. *Europ. J. of Contemp. Educ.*, 10(2), pp. 338-357. <https://doi.org/10.13187/ejced.2021.2.338>.
- García-Santillán, A., Moreno-García, E. & Aguirre, N. A. (2014). Factoring as a financial alternative to firms (Case of study of firms providing services to the Federal Electricity Commis.). *J. of Applied Finan. & Bank.*, 4(1), pp. 193-207, 1792-6599. http://www.scienpress.com/Upload/JAFB%2fVol%204_1_11.pdf
- Hae-Young, K. (2013). Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restor Dent & Endod.*;38(1):52-4. <https://doi.org/10.5395/rde.2013.38.1.52>.
- Ramilan, T.; Kumar, S.; Hailesslassie, A.; Craufurd, P.; Scrimgeour, F.; Kattarkandi, B. & Whitbread, A. (2022). Quantifying Farm Household Resilience and the Implications of Livelihood Heterogeneity in the Semi-Arid Tropics of India. *Agriculture*. 12, 466. <https://doi.org/10.3390/agriculture12040466>.
- Sun, L., Small, G., Huang, Y. H. & Ger, T. B. (2022). Financial Shocks, Financial Stress and Financial Resilience of Australian Households



during COVID-19. Sustainability (MDPI), 14(1), pp. 1-13.

<https://doi.org/10.3390/su14073736>.

Talledo, C. M. (2021). ¿Cómo es Afectado el Consumo de los Hogares ante el

Desempleo o Quiebra del Negocio?: Un Análisis Emp. para el Caso

Peruano. [T. Maestría, P.U.C.P.].

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/21240/>

Yakoboski, P., Lusardi, A., & Hasler, A. (2021). Financial Well-Being and

Literacy in the Midst of a Pandemic—The 2021 TIAA Institute-GFLEC

Personal Finance Index. GFLEC, George Washington University.



Propuesta para mejorar la eficiencia en el servicio de reparación de averías de vehículos ligeros del sector automotriz, utilizando herramientas *Lean Manufacturing*

159

Caparachín Flores, Flor De María
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
fcaparachin@student.biu.us

Santa Cruz Tineo, Edgar
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
u201201012@upc.pe

Chávez Soriano, Pedro
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
pedro.chavez@upc.pe

Resumen

Nuestra investigación es un caso de éxito, ya que aborda el fenómeno de la eficiencia en el servicio de reparación de averías de vehículos ligeros en un concesionario automotriz dedicado a la venta y la postventa de este tipo de vehículos en el Perú. Este análisis se sustenta de manera coherente con la implementación de herramientas específicas de la metodología *Lean Manufacturing*. El objetivo medular que cumple nuestro estudio es el planteamiento de procedimientos de mejora del cumplimiento de plazos de entrega en el servicio postventa de reparación de averías de vehículos a los clientes, mediante marco procedimental acorde con las exigencias del sector automotriz. La determinación del método se realizó en el marco de un diagnóstico situacional de la empresa automotriz en la que se efectuó el estudio con base en los lineamientos específicos del ciclo PDCA (Plan, Do, Check and



Action), que se define como un modelo de resolución de problemas que utiliza insumos o herramientas de ingeniería como el árbol de Problema y Objetivos. De esta manera, los resultados se sustentan en la jerarquización cuantitativa de los problemas más apremiantes del servicio, además de la medición de factores que permiten identificar las de causas-raíces de los diferentes problemas que se suscitan en la ejecución del servicio de reparación. En rigor, se trata de un trabajo con sustento empírico, dado que el análisis se realizó con información real derivada de la empresa, además de mediciones que se realizaron en el área de reparaciones, de las cuales se obtuvo como escollo principal la baja eficiencia. La evaluación de la problemática derivó en la propuesta de un modelo acorde con las necesidades y exigencias del servicio de reparación, cuyo eje es el conjunto de herramientas *Lean Manufacturing*, el cual permitió generar procedimientos de mejora en los diferentes procesos. En cuanto a los instrumentos de solución asumidos, estos se sustentan en la determinación de las causas específicas que derivan del problema principal, esto es, la baja eficiencia en la ejecución de las reparaciones de la empresa. Así, en cuanto al procedimiento inadecuado usado en el servicio se planteó mejorar mediante la estandarización; en lo concerniente a la carencia de planificación de trabajos en el taller de servicios, se propuso un conjunto de herramientas: *Heijunka*, Sistema *Pull-Tack Time*, *Jidoka* y Control Visual. Como resultado de las mejoras evidentes, que sustentan de manera sólida la rentabilidad, producto derivado de nuestro trabajo de investigación.

Palabras clave: *Lean Manufacturing*; procedimiento de mejora; reparación de averías; vehículos ligeros; sector automotriz.

Abstract

Our research is a success story, it addresses the phenomenon of efficiency in the repair services of light vehicle breakdowns within an automotive dealership dedicated to the sale and after-sale services of this type of vehicles located in Peru. This analysis is supported by the implementation of specific tools of the *Lean Manufacturing methodology*. The core objective achieved by our study is to set procedures for improving compliance with the delivery deadlines in the after-sales repair services of vehicles breakdowns to customers, within the procedural framework in accordance with the requirements of the automotive industry. The method was determined within the situational diagnosis framework of the automotive company, in which the study was carried out based in the specific guidelines of the PDCA cycle (Plan, Do, Check and Action), which its defined as a problem solving model that uses inputs or engineering tools and techniques, among others, so that the achievement of results is based in the quantitative hierarchy of the most pressing problems within the service, in addition to the factors measurement that allows the identification of root causes of the different problems that appears in the execution of the repair services.



Strictly speaking, it is an empirical work, since the analysis was done with real information derived from the company, in addition to the measurements that were taken within the repair service area, from which was obtained, as a the main obstacle, the low efficiency of the repair service. The evaluation of the problem resulted in the proposal of a model in accordance with the necessities and demands of the repair service, whose axis is the *Lean Manufacturing* tools set, which allowed the generation of improvement procedures in different processes. As for the solution instruments used in the study, these are based on the identification of the specific causes that result from the main problem, that is, the low efficiency in the execution of the repairs of the company. Thus, regarding the inadequate procedures used in the service, a standardization tool was proposed; regarding the lack of work planning within the services workshop, a set of tools such as *Heijunka*, *Pull-Tack Time System*, *Jidoka* and a visual control, was proposed. These tools were used as efficiency improvement instruments within the repair service area. As a result of the evident improvements, which supports the profitability, derived product of our research work.

Keywords: *Lean Manufacturing*, improvement procedures, breakdown repairs, light vehicles, automotive industry.

Introducción

El reto actual de competitividad y flexibilidad de las empresas está íntimamente ligado a la optimización de los procesos relacionados con su línea de producción, por lo que es necesario plantear propuestas de mejora integrales que comprendan los conceptos relacionados con la aplicación de la metodología *Lean Manufacturing* y sus herramientas, con las que se pueda incrementar el rendimiento de los procesos, reducir los costes excesivos y lograr una gestión eficaz.

En conclusión, el presente trabajo pretende establecer el estado actual, ejecutar los pasos para la mejora, demostrar la validez del modelo y detallar los resultados de la implementación. Con ello se pretende dar soporte a las empresas del sector donde se aplica el modelo.

Planteamiento del problema

La empresa de capital japonés que opera en el Perú desde 1994. Forma parte de una red de concesionarios propiedad de Toyota en el Perú, que distribuye los



productos y servicios de la marca a los concesionarios. La empresa se encarga de la venta de vehículos nuevos y repuestos originales, así como de servicios de mantenimiento y reparación. También brinda servicios de alquiler de autos y pintura. La cultura organizacional de la empresa se basa en la mejora continua y el respeto a las personas. Entre sus valores se encuentran la satisfacción del cliente, la autodisciplina, la mejora continua y la filosofía 5S, que se centra en la organización, la limpieza y un ambiente de trabajo limpio. Las operaciones de la empresa se encuentran principalmente en el distrito de La Molina de Lima, Perú. En la actualidad, la empresa presenta un porcentaje considerable de reclamos en el servicio de reparación por parte de los clientes, debido al incumplimiento de entrega de vehículos en la fecha y hora programada con los clientes, lo cual genera pérdidas y mala imagen a la empresa. Esto a su vez demuestra que los procesos involucrados en el servicio de reparación no se encuentran optimizados, lo cual podría deberse a la falta de un marco estandarizado de producción, ineficiente servicio, falta de capacitación y ausencia de motivación, entre otros. De allí la importancia de realizar un estudio minucioso que permita analizar, medir y mejorar el servicio del área comprometida. Por este motivo, se consideró que, haciendo una revisión de los procesos actuales de la empresa y de los métodos de trabajo en el servicio reparación, deben proponerse planes de mejora que ayuden a mejorar el servicio, a reducir el incumplimiento en la entrega de vehículos y evitar los sobre costos operativos que ello implica.

En efecto, se pudo evidenciar que el alcance de cumplimiento de vehículos entregados de acuerdo a la fecha y hora acordada con el cliente (periodo julio 2018 – junio 2019) tienen los siguientes resultados: mantenimiento preventivo 98.8%, carrocería y pintura 97.4% y reparación 90.4%. Sin embargo, el nivel de cumplimiento establecido en el programa de estándares de *Toyota Motor Corporation* (TMC) tiene como objetivo estar por encima del 95% de alcance sobre el total de vehículos atendidos. En este sentido, se demuestra que hay un bajo índice de satisfacción al cliente. Por lo tanto, se afirma que el problema de



la investigación se debe a la «Baja eficiencia en el servicio de reparación de vehículos en la empresa automotriz».

Una vez identificado el problema como la «Baja eficiencia en el servicio de reparación», se procedió a investigar las causas. Para tal efecto se hicieron visitas a la empresa para poder observar y analizar cada etapa del proceso de servicio de reparación, desde la recepción de los vehículos hasta la finalización del trabajo de reparación. De igual modo, se tuvo acceso a la información que fue extraída de la base de datos del sistema ERP con la que cuenta la empresa. Se entrevistó al personal tanto técnico como de atención al cliente, al jefe de taller, y al subgerente de servicio. Según los hallazgos encontrados, se muestra que en primer lugar se encuentra exceso de retrabajos en la reparación con 60%, seguido de baja eficiencia técnica 20.5%, demoras en abastecimiento de repuestos 11.5%, demoras del cliente en aprobar el presupuesto 3.4%, falta de seguimiento del asesor 2.7%, demora de trabajo de terceros 2.7%.

De acuerdo con la información del diagrama de Pareto, los hallazgos concluyeron que más del 80% de las causas del problema de incumplimiento de la fecha y hora de entrega de vehículos a los clientes se deben principalmente a 2 factores: (1) exceso de retrabajos y (2) baja eficiencia técnica que llevan a cabo en las reparaciones. A continuación, se analizará cada uno de los factores del problema.

Desarrollo

Problema 1: Exceso de retrabajos

- Alta incidencia de exceso de trabajo, es decir, trabajo insatisfactorio al principio, lo que lleva a la necesidad de trabajo adicional.
- El 6% del exceso de trabajo se atribuyó a 8,951 servicios de reparación en julio de 2018 - junio de 2019.
- Las cargas de trabajo excesivas representan una tendencia creciente en los últimos meses.
- Un alto porcentaje de exceso de trabajo en la reparación de averías se debe a un diagnóstico deficiente, lo que resulta en pérdidas significativas de recursos y tiempos de reparación más largos.
- Los datos de la empresa y del



responsable de formación mostraron una media de 1.44 horas por vehículo para reparaciones. • El total de horas de reparación fue de 742.24 horas durante el periodo de análisis. • Los hallazgos indican un mayor uso de los recursos de la empresa para solucionar problemas de "carga de trabajo excesiva".

164

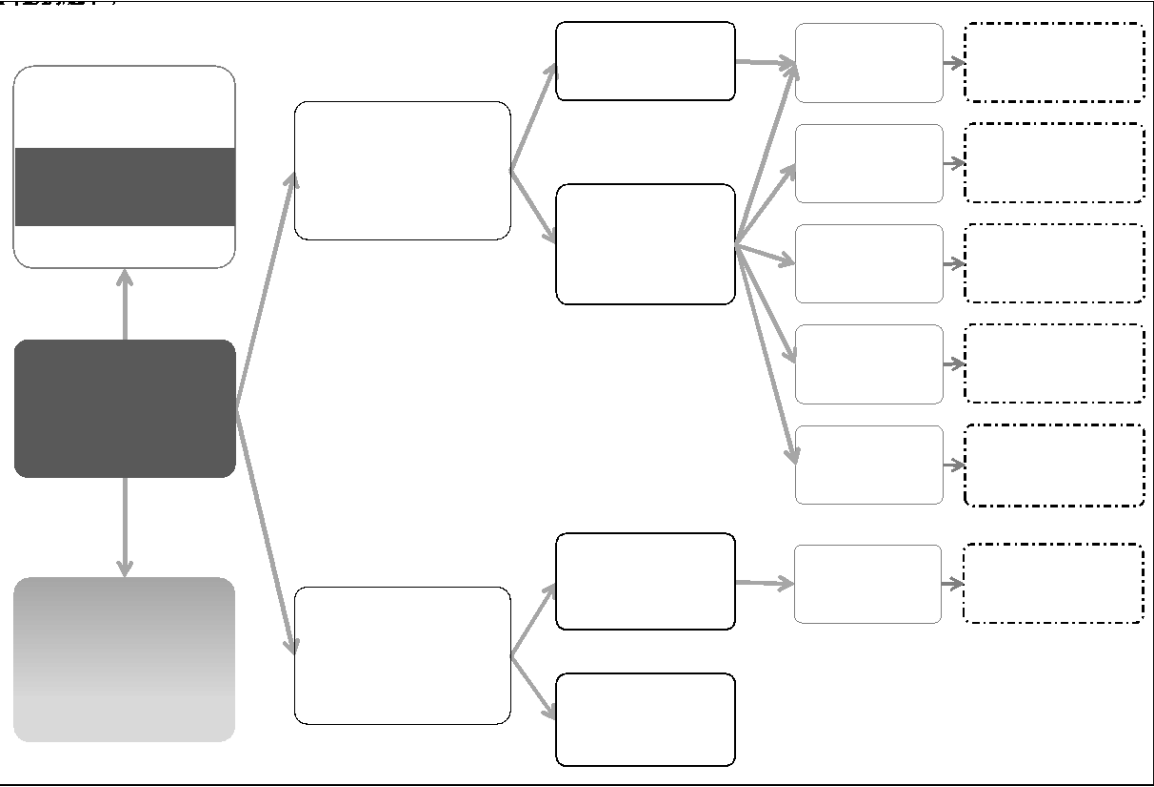
Problema 2: Baja eficiencia técnica

- Se analizaron las fallas en la entrega de vehículos, se identificaron demoras con 177 incidentes.
- La eficiencia técnica es un KPI clave para medir las operaciones y contribuir a la productividad del centro de servicio.
- Se mide comparando el tiempo de trabajo con el tiempo estándar, registrado en el sistema ERP de Toyota.
- De acuerdo con el programa de estandarización de Toyota, la eficiencia técnica debe ser superior al 90% para evitar operaciones normales del centro de servicio.
- Ambos problemas afectan las ganancias de la empresa, con consecuencias indirectas que afectan otros procesos como la logística de reembolsos, el servicio de mantenimiento preventivo, la atención al cliente y los procesos administrativos.
- El impacto económico de la “Mala eficiencia en el servicio de reparación” asciende a S/. 420,194.5, lo que indica costos de pérdida.

A continuación, en la Figura 1, se muestra el siguiente esquema en el cual se proponen los componentes desarrollados.

Figura 1

Vinculación de causas raíces con la solución propuesta





Propuesta de implementación

El diseño del modelo propuesto; este consta de seis componentes y se divide en cuatro fases definidas por la metodología PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Además, para el ejecutar el modelo la implementación se sigue la estructura del avance de mejora que consolida todas las actividades a realizar (Dresch et al., 2019). Esta se presenta, a continuación, en la Tabla 1.

Tabla 1

Estructura del avance mejora

PDCA	AVANCE DE LA MEJORA
PLANIFICAR	I. Establecer una organización de avance mejora Ia. Establecer un equipo de proyecto de mejora Ib. Establecer el cronograma de actividades Ic. Establecer los KPIs Id. Dirigir reuniones de estudio y reuniones de mejoramiento II. Procedimientos de mejora IIa. Percatarse de las condiciones y problemas actuales IIb. Estudiar y elaborar planes de mejora IIc. Establecer metas
HACER	IId. Crear e implementar planes de mejora d1. Estandarización: • Estandarizar las operaciones d2. Heijunka: • Establecer puntos de control • Takt-time y tiempo de c • Determinar el número de horas de M.O. d3. Pull-T. time: • Simplificar los procesos y el flujo • Producción uno a uno • Sistema Pull d4. Jidoka • Detener el proceso cuando ocurra un problema • Identificar el problema d5. Control visual • Diseñar tablero de programación de citas • Diseñar tablero de preparación de citas • Diseñar tablero de control del progreso de trabajo
VERIFICAR	Ile. Comprobar el resultado de las mejoras
ACTUAR	IIf. Realizar la estandarización y el desarrollo de equipos y empleados

Procedimiento de implementación de la mejora

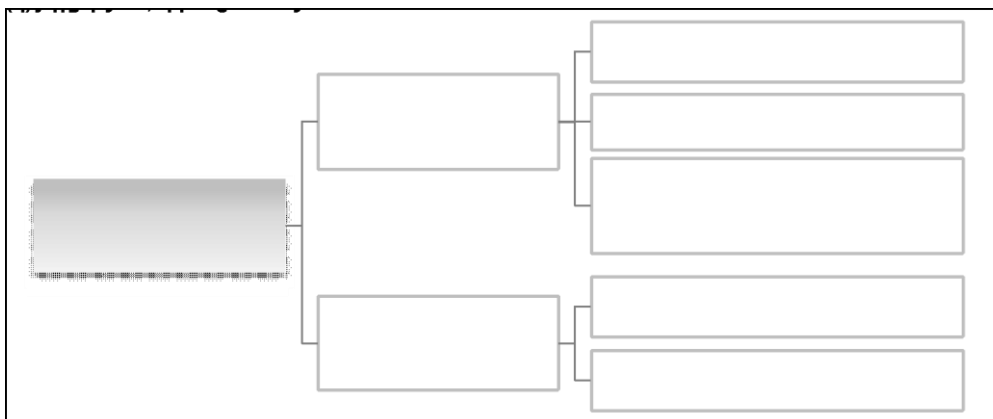
d1 Estandarización

El trabajo estandarizado es una de las herramientas *Lean Manufacturing* que constituye la base para la mejora continua. En este caso, se mejora el estándar, y se convierte en base para nuevas mejoras, de forma continua (Figura 2). El proyecto tiene como objetivo mejorar la eficiencia actual 73% a 90%.

167

Figura 2

Esquema de mejora continua: Estandarización

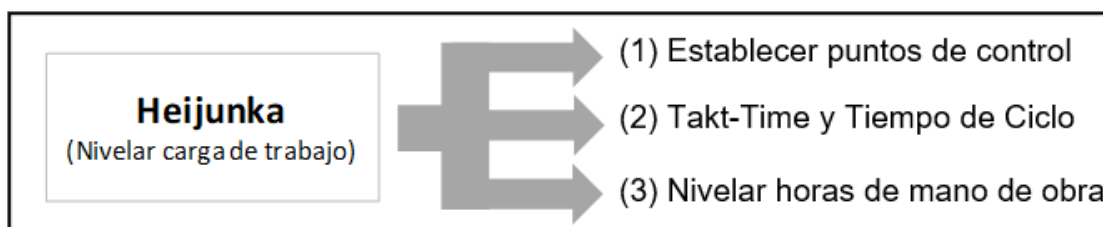


d2 Heijunka

Nivelar la carga de trabajo diario se refiere a balancear de forma general el volumen y el tipo de trabajo que se producen en un tiempo determinado (Siriban-Manalang, 2019). A continuación, en la Figura 3, se muestra el esquema a seguir en la implementación de *Heijunka*.

Figura 3

Esquema Heijunka



Este concepto de nivelación se aplica al número de vehículos que entran y salen diariamente de las estaciones de servicio, el tipo de trabajo a realizar y el número

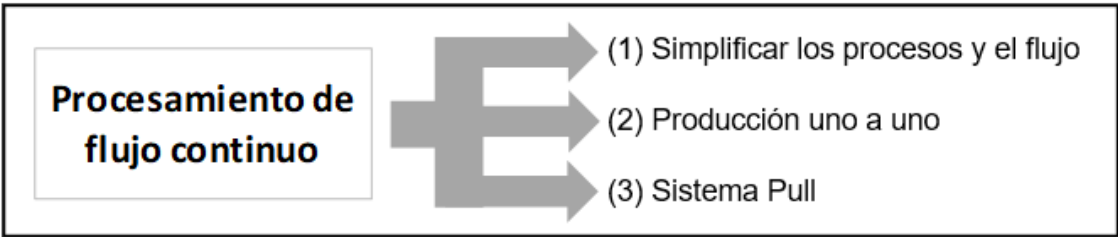
de vehículos a entregar diariamente. Su objetivo es reducir el tiempo de inactividad y el sobretiempo provocado por la fluctuación del número de vehículos y mejorar el uso de la mano de obra (M.O.) y actualmente es 80% se proyecta a mejorar en 90%

d3 Sistema Pull

La estructura que se seguirá en la implementación del Pull se corresponde con la propuesta de Qattawi & Chalil Madathil (2019) y Majerus (2017) (Figura 4).

Figura 4

Esquema de la implementación: Pull



d4 Jidoka

La estructura de implementación Jidoka (identificar y detener el proceso ante un fallo), planteada por Baeza (2016), (Figura 5).

Figura 5

Esquema de implementación: Jidoka



El objetivo es evitar la recurrencia de retrabajos e identificar problemas a lo largo del proceso. La empresa se enfoca en detectar problemas que surjan y no el cliente.



d5 Control visual

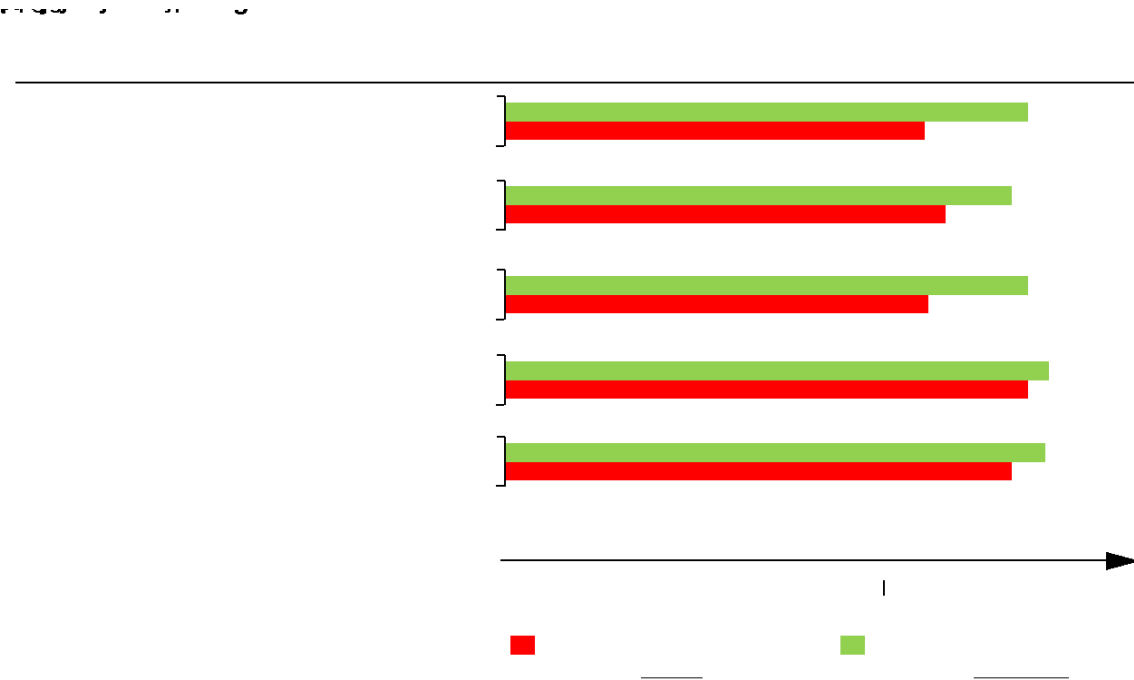
La estructura para la implementación del control del progreso del trabajo (Bastos et al., 2017 y Braglia et al., 2019a). La mejora de la tasa de vehículos entregados a tiempo se espera mejorar en 95% con base en la información actual de la empresa.

Validación de la propuesta de mejora

Con la finalidad de garantizar la efectividad y correcto funcionamiento de la propuesta de mejora se realizó el piloto en el periodo desde el 16 de septiembre hasta el día 04 de octubre y se comparó estos resultados con la medición actual de la empresa al mes de junio del 2019, véase la Figura 6.

Figura 6

Validación de la implementación de la propuesta de mejora



Por lo tanto, se verifica que el desarrollo efectivo de la implementación muestra un rendimiento global mejorado validando cada una de las mejoras propuestas.

Conclusiones

- El estudio tiene como objetivo mejorar la eficiencia del servicio de reparación mediante la implementación de la metodología *Lean Manufacturing*.
- La investigación revela que la empresa ha perdido S/. 420,195/anual y 6.4% por los altos costos causados por el exceso de trabajo y la baja eficiencia técnica.
- El estudio propone un modelo para mejorar la eficiencia mediante la reducción del exceso de trabajo y el aumento de la eficiencia técnica.



- Los resultados del modelo muestran mejoras operativas significativas, incluyendo la estandarización, *Heijunka*, Pull-T. time, *Jidoka* y Control visual.
- La validación del modelo de la investigación se basó en la revisión de revistas académicas, el análisis de casos de éxito y la realización de una implementación piloto a pequeña escala permitió comprobar su viabilidad y eficacia en un entorno controlado.
- El proyecto de mejora es rentable, con un VAN de S/. 129,489, costo de oportunidad de S/. 203,339.90, COK 21%, TIR de 79% y una relación costo/beneficio de 2.27.
- Evidenciamos que la implementación de las metodologías de *Lean Manufacturing* tiene un impacto significativo en la disminución de los problemas relacionados con la baja eficiencia en los procesos de producción.
- Las soluciones propuestas se adaptan a la situación actual y las necesidades reales del sector automotriz, demostrando el incremento de la productividad postventa.

171

Recomendaciones

Dado que el modelo propuesto solo se ha probado para una empresa automotriz, se recomienda evaluar el modelo de implementación de la metodología de *Lean Manufacturing* en diferentes sectores, a fin de aumentar la tasa de éxito en las implementaciones, constituyan el soporte para las empresas del sector donde se aplique el modelo.

Se recomienda que toda la organización participe de forma organizada y dinámica de modo que la ejecución de la implementación sea sólida y sostenible en la mejora.

Citas

Dresch, A., Veit, D.R., Nascimento, P., Pacheco, D. & Cisco, D., (2019). Inducing Brazilian manufacturing SMEs productivity w. Lean tools, Int. Journal of Product. & Perform. Manag., 68(1), 69-87. DOI: 10.1108/IJPPM-10-2017-0248



Prashar, Anupama (2018). Towards cycle time reduction in manufacturing SMEs:

Proposal and evaluation, *Quality Engineering*, 30(3), 1-45.

DOI: 10.1080/08982112.2018.1460669



Nallusamy, S. (2016). Efficiency Enhancement in CNC Industry using Value

Stream Mapping, Work Standardization and Line Balancing, *Int. Journal of Performability Engineering*, 12(5), 413-422.

DOI: 10.23940/ijpe.16.5.p413.mag

Siriban-Manalang, A. B., Brillante, J. B., Cabahug, F. I. V. & Flores, R. P.

(2019). Clean & Lean Production in Fish Canning Industry - A Case Study, 191-223. Ed. Springer Nature Switzerland AG. DOI: 10.1007/978-3-030-13515-7

Qattawi, A. & Chalil Madathil, S. (2019). Assembly line design using a hybrid

approach of lean manufacturing and balancing models, *Production & Manufacturing*, 7(1), 125-142. DOI: 10.1080/21693277.2019.1604274

Majerus, N. (2017). Leveraging Lean Principles in R&D, *Research- Technology*

Management, 60(2), 17-25. DOI: 10.1080/08956308.2017.1276386

Baeza Serrato, R. (2016). REDUTEX: a hybrid push-pull production system

approach for reliable delivery time in knitting SMEs, *Production Planning & Control*, 27(4), 263-279. DOI: 10.1080/09537287.2015.1120362

Bastos, F. A., Filho, S. & Lopes Jaguaribe Pontes, H. (2018). Application of

visual management panel on an airplane assembly station, *Int. Journal of Product. & Perform. Management* 67(6), 1045-1062. DOI: 10.1108/IJPPM-09-2016-0189



Braglia, M., Castellano, D., Gallo, M. & Romagnoli, G. (2019a). A visual planning solution to streamline the processes of hybrid cross-dockings, Production Planning & Control, 30(1), 33-47.
DOI: 10.1080/09537287.2018.1520317



Desarrollo e implementación de un chatbot con IA

Cuba Colque Juan Carlos
Universidad Privada Franz Tamayo “UNIFRANZ”
scze.juancarlos.cuba.co@unifranz.edu.bo

Resumen

Este proyecto propone el desarrollo de un chatbot con inteligencia artificial destinado a la prevención del suicidio entre adolescentes. La creciente preocupación por la salud mental en jóvenes, sumada a la falta de recursos accesibles, hace necesaria la creación de herramientas innovadoras que puedan brindar apoyo emocional y orientación de manera inmediata. El chatbot será diseñado para interactuar de forma empática y efectiva con los adolescentes, ofreciendo respuestas personalizadas y recursos de apoyo basados en sus necesidades emocionales. Utilizando la plataforma Rasa, se pretende crear un sistema que pueda integrarse en el sitio web de la carrera de psicología de UNIFRANZ, facilitando el acceso a ayuda profesional y promoviendo la intervención temprana en situaciones de riesgo. Este proyecto no solo busca prevenir conductas suicidas, sino también ofrecer un modelo replicable que pueda ser adaptado a otros contextos educativos y comunitarios.

Palabras clave: Chatbot, inteligencia artificial, prevención del suicidio.

Abstract

This project proposes the development of an artificial intelligence chatbot aimed at suicide prevention among adolescents. The growing concern for mental health among young people, coupled with the lack of accessible resources, underscores the need for innovative tools that can provide immediate emotional support and guidance. The chatbot will be designed to interact empathetically and effectively with adolescents, offering personalized responses and support resources tailored to their emotional needs. Utilizing the Rasa platform, the goal is to create a system that can be integrated into the website of the psychology department at UNIFRANZ, facilitating access to professional help and promoting early intervention in high-risk situations. This project not only aims to prevent suicidal



behavior but also to offer a replicable model that can be adapted to other educational and community contexts.

Keywords: Chatbot, artificial intelligence, suicide prevention.



Introducción:

El suicidio entre adolescentes es un problema alarmante que ha ido en aumento en los últimos años, tanto a nivel mundial como en nuestro entorno local. En Bolivia, la falta de acceso a servicios de salud mental y la estigmatización del tema han contribuido a que muchos jóvenes no reciban el apoyo que necesitan a tiempo. Este proyecto surge precisamente de la preocupación por esta situación, con el objetivo de proponer una herramienta que pueda brindar ayuda de manera inmediata y accesible a quienes más lo necesitan.

La propuesta consiste en desarrollar un chatbot con inteligencia artificial, diseñado específicamente para interactuar con adolescentes que puedan estar enfrentando problemas emocionales. Este chatbot sería integrado en el sitio web de la carrera de psicología de UNIFRANZ y tendría la capacidad de ofrecer respuestas personalizadas, información relevante y recursos de apoyo, todo de manera anónima y segura.

Para llevar a cabo este proyecto, se plantea utilizar Rasa, una plataforma que permite desarrollar chatbots capaces de manejar conversaciones complejas de manera natural. La creación del chatbot se basará en un análisis profundo de las necesidades y comportamientos emocionales de los adolescentes, realizado en colaboración con expertos en psicología. La implementación del chatbot en un entorno web fácil de usar busca garantizar que los jóvenes puedan acceder a la ayuda que necesitan sin sentirse intimidados o expuestos.

Este proyecto no solo pretende ofrecer un recurso valioso para la prevención del suicidio, sino también establecer un modelo que pueda ser replicado en otros contextos, proporcionando a más jóvenes la oportunidad de recibir el apoyo que merecen.



Desarrollo:

La propuesta de este proyecto se centra en la creación de un chatbot con inteligencia artificial para ayudar en la prevención del suicidio entre adolescentes. Hoy en día, la falta de recursos accesibles y efectivos para brindar apoyo emocional a los jóvenes es un problema que no podemos ignorar. Por eso, proponemos desarrollar un chatbot que pueda interactuar de manera directa y sencilla con los adolescentes, ofreciendo respuestas a sus inquietudes emocionales y orientándolos hacia los recursos adecuados.

El proceso comenzaría con un análisis detallado de las necesidades y expectativas de los usuarios, apoyándonos en consultas con psicólogos y revisando estudios sobre el comportamiento emocional en adolescentes. A partir de ahí, se construiría una base de conocimiento que permitirá al chatbot proporcionar respuestas útiles y empáticas.

Para el desarrollo, se ha identificado a Rasa como la plataforma ideal, ya que permite crear un chatbot que pueda manejar conversaciones complejas de manera natural. Además, se propone integrar este chatbot en un sitio web desarrollado en HTML, CSS y JavaScript, pensado para ser fácil de usar por los adolescentes. Antes de su implementación final, se realizarían pruebas piloto para asegurarnos de que el chatbot realmente cumpla con su objetivo de ayudar y apoyar a los jóvenes que lo necesiten. Además, incluiríamos un sistema de alertas para que los psicólogos puedan intervenir en casos de alto riesgo.

Conclusiones

El desarrollo del chatbot con inteligencia artificial ha demostrado ser una solución efectiva y accesible para la prevención del suicidio en adolescentes. La plataforma desarrollada no solo ofrece un espacio seguro para que los jóvenes expresen sus preocupaciones emocionales, sino que también proporciona información y recursos cruciales en momentos críticos. La implementación de un chatbot en un entorno web asegura que los usuarios puedan acceder a ayuda inmediata y personalizada, lo que es fundamental en situaciones de riesgo. Este



proyecto destaca la importancia de utilizar la tecnología para abordar problemas complejos de salud mental y sugiere que herramientas similares podrían aplicarse a otras áreas de la salud y el bienestar juvenil.



Retos de la Educación para la Paz en la población estudiantil Migrante desde el Enfoque del Trabajador Social

Barbosa Monsalve Martha Juliana

Universidad Francisco de Paula Santander

majuba1989@gmail.com

Posgrado

Maestría en Estudios Sociales y Educación para la Paz.

Resumen

Esta investigación se enmarca desde las pedagogías emergentes como es el educar para la paz a la población migrante de la Institución Educativa Manuel Antonio Rueda Jara y sus tres sedes ubicadas en el Municipio de Villa del Rosario, dada la importancia del proceso migratorio donde se encuentra como un acontecimiento tan antiguo como la propia historia; en el cual las poblaciones comenzaron a migrar desde hace muchos años buscando satisfacer sus necesidades y una de ellas es formarse desde y para la educación teniendo en cuenta que la población objeto de estudio viene con diferentes situaciones familiares, económicas, culturales y educacionales siendo que esta población viene en un alto grado de desdolarización, y otros vienen con dificultades en su proceso de enseñanza - aprendizaje.

En este sentido Colombia logró que 200.000 niños, niñas y adolescentes perteneciente a la población migrante venezolana tuvieran acceso a la educación. La mayoría en educación primaria y secundaria. Sin embargo, alrededor de 260.000 niños se encuentran fuera del sistema educativo” (UNESCO, 2020). En esta investigación se propone un enfoque cualitativo desde el método Acción Socioeducativa IAP (Investigación Acción Pedagógica) y las técnicas para recoger la información para la aplicación a través de un grupo Focal (Expertos en el Tema). Igualmente, la aplicación las entrevistas semiestructuradas para los docentes y padres de familia, el recoger la



información desde el ejercicio de las narraciones o historias de vida a los Niños, Niñas Adolescentes en condición de migrantes.

Palabras claves: -Educación, Paz, Institución Educativa, Población migrante y Cultura de Paz. Inclusión.

179

Abstract

This research is framed from emerging pedagogies such as educating for peace the migrant population of the Manuel Antonio Rueda Jara Educational Institution and its three headquarters located in the Municipality of Villa del Rosario, given the importance of the migratory process where it is located. as an event as old as history itself; in which the populations began to migrate for many years seeking to satisfy their needs and one of them is training from and for education taking into account that the population under study comes with different family, economic, cultural and educational situations, being that this population comes in a high degree of de-dollarization, and others come with difficulties in their teaching-learning process.

In this sense, Colombia managed to ensure that 200,000 boys, girls and adolescents belonging to the Venezuelan migrant population had access to education. The majority in primary and secondary education. However, around 260,000 children are outside the education system" (UNESCO, 2020). In this research, a qualitative approach is proposed from the Socio-Educational Action IAP (Pedagogical Action Research) method and the techniques to collect information for application through a Focus group (Experts on the Subject). Likewise, the application of semi-structured interviews for teachers and parents, collecting information from the exercise of narratives or life stories to Boys, Girls, Adolescents in migrant status.

Keywords: -Education, Peace, Educational Institution, Migrant Population and Culture of Peace. Inclusion.

Propósito:

Analizar los Retos sobre la Educación para la Paz Inclusiva para la población estudiantil Migrante en las Instituciones Educativas del Municipio de Villa del Rosario desde el Enfoque del Trabajador Social.

**Objetivos específicos:**

Identificar los Tipos de Educación Inclusiva desde una aproximación de desarrollo a partir de la búsqueda de atender las necesidades de aprendizaje de la población estudiantil migrante vulnerable a la marginalización y la exclusión.

Comprende el Rol que desempeñan las instituciones Educativas Manuel Antonio Rueda Jara y sus tres sedes en la acogida niños, niñas, y adolescentes migrantes.

Sistematizar las experiencias de niños, niñas y adolescentes migrantes con relación a la asequibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad en la Educación Inclusiva en las Instituciones Educativas Manuel Antonio Rueda Jara y sus tres sedes en el Municipio de Villa del Rosario.

Descripción:

Este proyecto titulado : “Retos de la Educación para la Paz en la población estudiantil Migrante desde el Enfoque del Trabajador Social en el Municipio de Villa del Rosario” es importante ya que se evidencian las causas que determinan una migración, se pueden observar desde las problemáticas políticas, económicas y socioculturales de un país, en este caso Venezuela, es posible mencionar, la necesidad de las familias que conforman el núcleo como son padres e hijos que se ven abocados a buscar otras alternativas como lo son su bienestar económico y por ende en búsqueda de una mayor formación académica, ya que en su país de origen no brinda en estos momentos la posibilidad por buscar un mayor progreso personal y familiar, esto para minimizar la desigualdad, en la brecha socioeconómica y las posibilidades de progreso. Estos factores determinantes llevan a estos individuos a tomar la decisión de buscar mejores condiciones de vida en otras sociedades.

Desde el origen de la historia misma, las migraciones y el constante desplazamiento humano han ido evolucionado, formando diferentes problemáticas en los países receptores, en este caso Colombia, en el departamento Norte de Santander como ente receptor, se ha visto obligado a



recibir el flujo migratorio que excede en su capacidad poblacional, evidenciando unas características como son: sobre población, delincuencia, problemas sociales, laborales, de salud pública.

Se evidencia de que una interrupción prolongada de la educación tiene consecuencias graves las niñas y los niños pueden verse afectados seriamente en su aprendizaje y quienes ya se encuentran en situaciones de vulnerabilidad pueden no volver nunca a la escuela. Si anteriormente antes de la pandemia se estimaba que menos de la Mitad de las Niñas y Niños migrantes se encontraban matriculados, es muy posible que este número aumente.

Las causas que determinan una migración se pueden evidenciar desde las problemáticas políticas, económicas y socioculturales de un país, en este caso Venezuela, es posible mencionar, la necesidad de las familias que conforman el núcleo como son padres e hijos que se ven abocados a buscar otras alternativas como lo son su bienestar económico y por ende en búsqueda de una mayor formación académica, ya que en su país de origen no brinda en estos momentos la posibilidad, la pandemia produjo un impacto negativo sobre este fenómeno social y los países receptores.

La institución educativa Manuel Antonio Rueda Jara y sus tres sedes , ubicado en el Municipio de Villa del Rosario donde están matriculados 2.700 estudiantes, buscando satisfacer sus necesidades y una de ellas es formarse desde y para la educación teniendo en cuenta que la población objeto de estudio viene con diferentes situaciones familiares, económicas, culturales y educacionales siendo que esta población viene en un alto grado de descolarización, y otros vienen con dificultades en su proceso de enseñanza - aprendizaje. /as migrantes, no es ajena a esta realidad, al ser instituciones educativas en zona de frontera, se evidencia día a día este fenómeno social, dado por la migración de la población de Venezuela, de la cual la mayoría de las familias tiene niños.

Según el Instituto Nacional de Estadística (Venezuela), Para el 31 de octubre del 2019 migración da un resultado total de venezolanos que ingresaron legal e ilegalmente a Colombia, de 1.690.903, los departamentos de más migrantes, con



más de 100.000 extranjeros fueron: Bogotá D.C y Norte de Santander, atlántico, La Guajira y Antioquia. Por ende, este fenómeno afectó la región Norte santandereana.

182

De acuerdo a lo anterior, hay una población sobre la cual se abarca este proceso de investigación, y es la población migrante de niños, quienes han sido los más afectados directamente por las políticas de desacuerdo entre ambos países. El gobierno se ha tomado la tarea de recibir a los extranjeros y de hacer proyectos significativos, para ayudar a niños de origen venezolano, en los programas, según un artículo publicado “Colombia logró que 200.000 niños tuvieran acceso a educación. La mayoría en educación primaria y secundaria. Sin embargo, existe alrededor de 260.000 niños según la Unesco se encuentran fuera del sistema educativo” (Unesco, 2020)

Hay muchos factores que pueden promover o interferir con la educación de los estudiantes migrantes, y refugiados, especialmente en situaciones de crisis prolongadas como la región. En este tiempo de pandemia es un reto y desafíos para los sistemas educativos en Colombia y en el Municipio de Villa del Rosario monitorear la participación y permanencia de este grupo de niños y niñas migrantes y es fundamental la planificación de estrategias para asegurar el derecho a la educación y fortalecer la capacidad del sistema para responder a necesidades específicas.

Valoración de la experiencia

La respuesta desde el trabajador social, desde las pedagogías emergentes como es el de educar para la paz, deja ver una postura clara frente a los estudiantes migrantes y sus desafíos para la vivencia del proceso educativo, en la que él como parte de su formación debe desempeñarse como sujeto activo, es decir, desde esta perspectiva, las responsabilidades desde la institución educativa, padres y comunidad en general.



En ese mismo sentido, este estudio sobre las prácticas pedagógica, también está abriendo la puerta para discutir y reflexionar acerca del tipo de barreras específicas que viven los estudiantes migrantes.

De esta manera, resulta valioso preguntarse qué tipo de ajustes y adaptaciones se precisan para derribar esas barreras, y que tipo de estrategias pueden posibilitar una valoración pedagógica. Para mejorar esa interacción y construcción del conocimiento.

El tema de educar para la paz es de suma importancia, hay vacíos frente al concepto de población de frontera el cual también incorpora a aquellas poblaciones que han migrado desde Venezuela a Colombia y necesitan ser incluidas socialmente, entonces, se concluye que el concepto de inclusión para esta población es aún desconocido.

Citas

Barrero Tiscar, Ana y Salado Sánchez, Juan José. (Coord). (2012). Declaración y Programa de Acción sobre una Cultura de Paz. Decenio Internacional de una Cultura de Paz y No Violencia para los Niños del Mundo (2001-2010). Fundación Cultura de Paz, Fundación Ciudadanía. [Consultado Junio 17, 2020]. Recuperado de: [http:// www.fund-culturadepaz.org/doc/Declaracion-CulturadePaz-FacilLectura.pdf](http://www.fund-culturadepaz.org/doc/Declaracion-CulturadePaz-FacilLectura.pdf)

Cabezudo, A. (2012). Educación para la paz: una construcción de la memoria, la verdad y la justicia. Desafío pedagógico de nuestro tiempo en América Latina. *Ciências Sociais Unisinos*, 48(2), 139-145. [Links]

Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF,2010). Educación para la paz. [Consultado Junio 17, 2020]. Recuperado https://www.unicef.org/spanish/education/focus_peace_education.



html#:~:text=En%20el%20UNICEF%2C%20la%20educaci%C3%B3n,la
%20 violencia%20evidente%20como%20la

184

Hernández Román, Alma Delia (2015). ¿Es posible educar para la Paz en la Educación Media Superior? Ra Ximhai, vol. 11, núm. 1, enero-junio, 2015, pp. 33-50.

Hernández Mendoza, Grecia (2016). Educación para la Paz como herramienta de lucha contra la violencia escolar. Trabajo para optar al Título de Especialista en Derechos Humanos. Universidad Central de Venezuela. Disponible en: http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/14912/1/T026800015835-0-Greciahernandez_fnalpublicacion-001.pdf

Lamas, Nurisnarda (2018). Pedagogía y Convivencia Escolar para la Paz. [Consultado Junio 15, 2020]. Recuperado de: <http://otrasvoceseneducacion.org/archivos/202478>
otrasvoceseneducacion.org/archivos/202478

Lederach, J. P. (2000). El abecé de la paz y los conflictos. Madrid, España: Catarata. [Links]

Parra Maldonado, Julio (2014). Cultura de Paz: Aportes para la Formación ciudadana desde la Escuela. [Consultado Junio 15, 2020]. Recuperado de: <http://webdelprofesor.ula.ve/arquitectura/rojomaria/P/Julio%20Parra.pdf>



Rosales, María. (2014). La enseñanza de la paz desde la visión crítica de la violencia escolar. Mucuties Universitaria - Año 1/ N° 1 / Julio - Diciembre – 2014.

185

Seminario, G. (2005). Educar para desaprender la violencia, materiales didácticos. Madrid: Ed los libros de Catarata.

Propuesta de Innovación Estratégica Basada en Valor Plas Para Gestionar Residuos Plásticos Reciclables Utilizados en el Diseño de Mobiliario en el municipio de Jayaco, provincia Moseñor Nouel, Rep. Dom. (Enero - Abril de 2024)

Fabian Colón Marjorie
Universidad Internacional de la Rioja
sherr.holmess@gmail.com

Brito Guzmán Lizbeth Liliana
Universidad Internacional de la Rioja
li.besth66@gmail.com

Vuelvas Aguilar Yohaly De Jesús
Universidad Internacional de la Rioja
vuay.921209@gmail.com

Civallero Alfaro Elliot Antonio
Universidad Internacional de la Rioja
ecivallero@gmail.com



Resumen

"EcoMobiliArt" presenta una innovadora solución para la gestión estratégica, eficiente y sostenible de los residuos plásticos en el municipio de Jayaco, provincia Monseñor Nouel, República Dominicana. Tiene como objetivo abordar uno de los desafíos ambientales derivados de la gestión ineficiente de residuos plásticos en la República Dominicana, particularmente en el municipio de Jayaco, provincia Monseñor Nouel. Surge como una iniciativa innovadora basada en el proyecto "Valor Plas", que consiste en la creación de un programa de reciclaje de tapas plásticas para la fabricación de mobiliario. Esto con el fin de reducir la contaminación por desechos plásticos reciclables y promover prácticas sostenibles en la comunidad. Sabiendo el desafío que representa una inadecuada gestión de los residuos plásticos, tanto para la salud como para el medio ambiente, el proyecto busca cambiar la situación actual sobre la gestión de residuos mediante la participación activa de la comunidad.

El enfoque del proyecto se centra en estrategias concretas, como jornadas de recolección, colaboraciones claves y métodos educativos participativos. Estas actividades tienen como objetivo cambiar el paradigma actual de gestión de residuos plásticos, buscando mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y sentar las bases para un futuro más sostenible e innovador en la región y el país. También se busca integrar los Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, enfocado especialmente en el Objetivo 11 que es "Ciudades y comunidades sostenibles". Este objetivo busca hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Al integrar componentes de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), el proyecto no solo busca mitigar los desafíos actuales con respecto a los desechos sólidos, sino también fortalecer la educación, crear conciencia y desarrollar la capacidad de innovar en las nuevas generaciones en la República Dominicana a través de proyectos y asignaciones como esta. Se espera que este enfoque integral contribuya significativamente a la resolución del problema medioambiental y sienta las bases para un desarrollo sostenible a largo plazo en la comunidad de Jayaco y más adelante servir de ejemplo para ir mejorando a niveles más elevados, como pudieran ser la región, la provincia y el país.

Palabras Claves: mobiliario sostenible, residuos plásticos, sostenibilidad, reciclaje, educación ambiental, educación STEM.

Abstract

"EcoMobiliArt" presents an innovative solution for the strategic, efficient, and sustainable management of plastic waste in the municipality of Jayaco, Monseñor Nouel province, Dominican Republic. It aims to address one of the environmental challenges stemming from the inefficient management of plastic waste in the Dominican Republic, particularly in the municipality of Jayaco, Monseñor Nouel province. It emerges as an innovative initiative based on the "Valor Plas" project,



which involves the creation of a plastic cap recycling program for furniture manufacturing. This is intended to reduce pollution from recyclable plastic waste and promote sustainable practices within the community. Recognizing the challenge posed by inadequate plastic waste management, both to health and the environment, the project seeks to change the current situation regarding waste management through active community participation.

The project's focus is on concrete strategies, such as collection drives, key collaborations, and participatory educational methods. These activities aim to shift the current paradigm of plastic waste management, seeking to improve citizens' quality of life and lay the groundwork for a more sustainable and innovative future in the region and the country. It also aims to integrate the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), with a particular focus on Goal 11, which is "Sustainable Cities and Communities." This goal seeks to make cities and human settlements inclusive, safe, resilient, and sustainable.

By integrating components of science, technology, engineering, and mathematics (STEM), the project not only seeks to mitigate current challenges regarding solid waste but also aims to strengthen education, raise awareness, and foster innovation capacity in the new generations in the Dominican Republic through projects and assignments like this one. It is expected that this comprehensive approach will significantly contribute to solving the environmental problem and lay the groundwork for long-term sustainable development in the Jayaco community and eventually serve as an example for improvement at higher levels, such as the region, province, and country.

Keywords: sustainable furniture, plastic waste, sustainability, recycling, environmental education, STEM education.

Introducción:

La República Dominicana se enfrenta a un desafío crítico derivado de la gestión ineficiente de los residuos plásticos, agravado por el rápido proceso de urbanización y el crecimiento poblacional significativo. La magnitud de este problema se refleja en la generación anual de más de 4 millones de toneladas de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), lo que ha llevado a una acumulación descontrolada con impactos ambientales y de salud pública. La falta de infraestructuras adecuadas y la ineficacia de las políticas existentes contribuyen a mantener la persistencia del problema. En este contexto, el proyecto que proponemos, surge a partir de Valor Plas, como una iniciativa innovadora para



abordar eficazmente los desafíos asociados con la acumulación y tratamiento de residuos plásticos en la República Dominicana.

Reconociendo la urgencia de soluciones sostenibles, el proyecto se centra en estrategias concretas para reducir la contaminación por desechos plásticos reciclables, cambiando el paradigma actual de gestión de residuos plásticos en República Dominicana. La gestión inadecuada de residuos plásticos no solo afecta la estética del entorno, sino que también plantea riesgos significativos para la salud pública y el medio ambiente. La acumulación descontrolada contamina el suelo, el agua y el aire, generando un ambiente propicio para la proliferación de enfermedades. La falta de medidas efectivas ha llevado a la persistencia del problema, a pesar de los esfuerzos gubernamentales. 10 Con el objetivo de abordar específicamente este problema medioambiental, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de un proyecto STEM. Este proyecto se centra en ofrecer soluciones innovadoras para mejorar la gestión de residuos y, al mismo tiempo, integrarse en el ámbito educativo comunitario. Al enfocarse en la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), buscan fortalecer la educación y la capacidad innovadora de las nuevas generaciones en la República Dominicana, mitigando los desafíos actuales en materia de residuos y sentando las bases para un futuro más sostenible e innovador en el país.

La falta de atención a esta problemática ha generado preocupaciones sobre los riesgos que estos pueden provocar a largo plazo; el impacto de estos desechos pone en peligro la salud pública y deterioran el medio ambiente. La acumulación descontrolada de estos productos aviva la contaminación del suelo, el agua y el aire, lo que propicia la propagación de enfermedades y afectan la apariencia del entorno. Ante esta situación, la propuesta de este proyecto se presenta como una respuesta innovadora y práctica para abordar los impactos negativos de la gestión inadecuada de residuos plásticos en la comunidad de Jayaco. En esta comunidad dicha problemática requiere especial atención, la contaminación ambiental se refleja en las calles y en los vertederos locales de la comunidad, ya que estos se encuentran abarrotados de residuos plásticos; la gestión



inadecuada de estos productos ha generado un impacto negativo en la población, afectando la calidad de vida de sus habitantes.

La falta de atención a esta problemática ha generado preocupaciones sobre los riesgos que estos pueden provocar a largo plazo; el impacto de estos desechos pone en peligro la salud pública y deterioran el medio ambiente. La acumulación descontrolada de estos productos aviva la contaminación del suelo, el agua y el aire, lo que propicia la propagación de enfermedades y afectan la apariencia del entorno. Ante esta situación, la propuesta de este proyecto se presenta como una respuesta innovadora y práctica para abordar los impactos negativos de la gestión inadecuada de residuos plásticos en la comunidad de Jayaco. En esta comunidad dicha problemática requiere especial atención, la contaminación ambiental se refleja en las calles y en los vertederos locales de la comunidad, ya que estos se encuentran abarrotados de residuos plásticos; la gestión inadecuada de estos productos ha generado un impacto negativo en la población, afectando la calidad de vida de sus habitantes.

Por tal motivo es hora de tomar acción y diseñar propuestas que atiendan el problema socioambiental con el que se vive; es así como surge esta iniciativa, la cual prende desarrollar e implementar una propuesta de innovación estratégica que retome los principios del proyecto “Valor Plas” y ejerza una gestión eficiente y sostenible de residuos plásticos reciclables que genera la comunidad de Jayaco. Estos desechos serán separados y tratados con el objeto de sean utilizados en el diseño y la elaboración de productos mobiliarios que resuelvan una necesidad y que puedan ser comercializados o utilizados para beneficio de la población. En este informe destacaremos la importancia que tiene la implementación de un plan de seguimiento del proyecto: Propuesta de Innovación Estratégica Basada en Valor Plas para Gestionar Residuos Plásticos Reciclables Utilizados en el Diseño de Mobiliario en el Municipio de Jayaco, Provincia Monseñor Nouel, Republica Dominicana.

Para el desarrollo de este proyecto fue necesario contemplar una serie de fases que nos permitieron alcanzar los objetivos propuestos. En la primera fase, se



llevó a cabo el planteamiento y diseño del proyecto, seleccionando la propuesta que mejor se adecuaba a las necesidades identificadas y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la ONU. La segunda fase incluyó la organización de los equipos de trabajo y la recolección de los residuos plásticos necesarios para la creación del mobiliario. En la tercera fase, se diseñó y construyó el mobiliario utilizando los desechos plásticos reciclables recolectados por los participantes del proyecto.

Finalmente, en la cuarta fase, se llevó a cabo la difusión del producto mediante publicidad elaborada por los estudiantes, seguido de la entrega de los mobiliarios para su utilización. Además, se realizaron charlas de concientización para los colaboradores del proyecto. Es importante resaltar que, en cada fase, los integrantes del equipo realizaron diversas actividades individuales que contribuyeron a una organización más óptima y al logro de los objetivos del proyecto. Este proyecto tuvo una duración total de 68 días, finalizando el 17 de marzo de 2024. Este proyecto representa un esfuerzo colectivo para enfrentar los desafíos presentes en esta comunidad. Al reciclar residuos plásticos para crear mobiliario y mejorar áreas públicas, no solo estamos contribuyendo a la preservación del medio ambiente, sino también generando conciencia y fomentando la participación activa de la comunidad en la búsqueda de soluciones sostenibles.

Desarrollo:

Esta propuesta sienta sus bases en la metodología: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABp); esta metodología se caracteriza por ser innovadora y activa; permite que los estudiantes se involucren en su aprendizaje; incita a los estudiantes a que investiguen, manipulen, experimenten, aprendan, creen y apliquen lo que han aprendido en las diferentes disciplinas que se relacionan.

Etapas de desarrollo de la metodología (ABp) Para que el proyecto se lleve a cabo con éxito, se requiere de varias etapas a desarrollar, en las cuales se propondrán acciones y actividades que los estudiantes deben llevar a cabo para



apropiarse de los contenidos y de los objetivos del proyecto. En las etapas que se mencionaran a continuación, se describe cómo se van a desarrollar las actividades de aprendizaje según la metodología electa.

Etapa 1. Planteamiento del proyecto y organización de equipos.

Propósito: Se pretende que el docente guíe a los alumnos para que reconozcan la problemática que les rodea, e identifiquen quienes son los actores que provocan esta situación; así como también, oriente a los alumnos a organizarse en equipos y distribuyan las responsabilidades que tendrán que desempeñar para llevar a cabo este proyecto.

Acciones por realizar:

Planteamiento del proyecto; se presentará el tema principal del proyecto, los objetivos, las características y estándares que debe cumplir el proyecto; la importancia y el impacto que tendrá en la comunidad, en el entorno y en sus vidas. **Detención de ideas previas;** enseguida se plantean algunas preguntas iniciales que inciten a la reflexión y a la concientización de la situación que se vive; esto permitirá valorar las ideas con las que cuentan los alumnos sobre el tema por abordar. **Formación de equipos colaborativos y distribución de responsabilidades;** en este momento se organizarán equipos de trabajo y se distribuirán responsabilidades, con el fin de que los alumnos se involucren en los objetivos del proyecto. **Definición del producto final;** Los alumnos dialogarán, intercambiarán ideas, y generarán una lista de posibles propuestas finales (objetos mobiliarios) que se puedan crear con residuos de plásticos reciclables, con la finalidad de proponer soluciones a la problemática planteada.

Etapa 2. Investigación sobre el tema.

Propósito: Apropiación de los distintos contenidos temáticos de las disciplinas STEAM; esto permitirá que los estudiantes investiguen y sustenten la propuesta final; así mismo, aprenderán a consultar y seleccionar adecuadamente las tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC) que les permitan recoger información confiable.

**Acciones por realizar:**

Elaboración de preguntas guía; preparación de la investigación a través de interrogantes que les permitan comprender el contenido temático y la problemática que les atañe. **Desafíos digitales:** Los alumnos buscarán, contrastarán, y analizarán distintos documentos, fuentes bibliográficas, aplicaciones, y plataformas digitales, con el objeto de responder las preguntas que previamente plantearon. **Análisis y síntesis de la información recopilada;** en este apartado, los alumnos compartirán la información que encontraron a los demás equipos de trabajo, a través de un contraste de ideas, debate o exposición. Tomarán notas y complementan su información. **Resolución de problemas;** los alumnos tendrán que escoger una propuesta final de las que plantearon al inicio, y la complementarán con la información recopilada; En conjunto, tomarán decisiones para que su producto final tenga una clara dirección y sustento.

Etapas 3. Definición de los objetivos y plan de trabajo.

Propósito: El proyecto tiene como finalidad generar un producto mobiliario que cumpla un propósito y se merme los residuos plásticos reciclables en los vertederos locales. En esta etapa, los alumnos tendrán que definir los objetivos y el propósito que cumple la propuesta final que seleccionaron en la etapa dos. Así mismo, elaboran un plan de trabajo para crear un prototipo.

Acciones por realizar:

Materiales y recursos por necesitar; realizarán una lista de todos los materiales y recursos que necesitan para crear su propuesta; verificarán que estos cumplan con los estándares o características que solicito el docente al inicio. **Definición de propósitos y objetivos de sus productos finales;** los alumnos tendrán que definir qué objetivo cumplirá el mobiliario que pretender diseñar. A que publico va dirigido y que propósito cumple. **Plan de trabajo;** elaborarán un listado de las actividades necesarias para lograr los objetivos de su proyecto final a través de un cronograma de actividades.



Etapas 4. Implementación.

Propósito: En esta etapa los alumnos aplicaran lo que han aprendido; implementaran estrategias creativas para elaborar su producto final.

194

Acciones por realizar:

Boceto de prototipos; los alumnos crearán bocetos del prototipo que van a diseñar con los residuos plásticos reciclables. **Recuperación de materiales y recursos por necesitar;** el docente planeará una jornada integral para la recolección y gestión eficiente de residuos plásticos reciclables en la comunidad, con la finalidad de que los alumnos seleccionen los materiales y recursos que van a utilizar para la elaboración de su producto final. **Desarrollo y ejecución del proyecto final;** en este apartado, los alumnos tendrán que experimentar mezclando los distintos materiales que enlistaron y crearán el objeto mobiliario que bocetaron previamente. **Valoración del producto final;** los alumnos harán una valoración pertinente de lo que han creado, procurando que su propuesta cumpla con los estándares y características que el docente expuso al inicio.

Etapas 5. Presentación y evaluación de los resultados.

Propósito: Esta es la etapa final del proyecto; los alumnos presentarán los productos creados y se expondrán los objetivos y propósitos que cumplen, así como también los resultados del proyecto.

Acciones a realizar:

Exposición del producto final y metacognición; los equipos se organizarán para exponer su creación y su reflexión final de lo que aprendieron con este proyecto. **Evaluación y proyección de los productos finales;** se evaluarán los objetos mobiliarios creados y se publicarán ante la comunidad escolar; posteriormente, serán colocados en áreas públicas para reacondicionarlas.

Conclusiones

En este panorama desafiante que afronta la República Dominicana con la gestión de sus desechos sólidos, la necesidad de soluciones prácticas y educativas es imperante. El proyecto STEM presentado, no solo ofrecen



respuestas innovadoras a esta crisis ambiental, sino que también destacan la importancia de integrarla educación para impulsar cambios sostenibles en nuestra sociedad. Abril 2024 Conclusiones Esta iniciativa no solo busca transformar residuos en recursos valiosos, sino que también aspiran a forjar una mentalidad más consciente y comprometida en la comunidad educativa.

Para que estas propuestas alcancen su máximo potencial, es imperativo que se expandan a nivel nacional y se respalden con políticas integrales. Un esfuerzo colaborativo entre el gobierno, las empresas y la sociedad es esencial para construir un futuro en el que la gestión responsable de residuos sea una práctica establecida, contribuyendo así a un entorno más saludable y sostenible para las generaciones por venir.

La implementación de un plan de seguimiento del proyecto, como lo hemos detallado en nuestra propuesta de innovación estratégica basada en Valor Plas para gestionar residuos plásticos reciclables en el diseño de mobiliario en el Municipio de Jayaco, ha sido fundamental para el éxito y eficacia de nuestro proyecto. A través de herramientas digitales y buenas prácticas de gestión, hemos mantenido un control preciso sobre el progreso del proyecto y la ejecución de las actividades planificadas. Desde la etapa inicial de planificación hasta la implementación y seguimiento continuo, hemos aprovechado diversas herramientas y enfoques para garantizar una gestión eficiente. La utilización de un plan de comunicaciones nos permitió establecer canales claros y efectivos para mantener a todos los miembros del equipo informados y comprometidos.

La gestión visual de proyectos, mediante el uso de diagramas de Gantt, nos brindó una representación clara y detallada del cronograma de actividades, facilitando el seguimiento del progreso y la identificación de posibles desviaciones. Asimismo, la captura de información sobre la capacidad productiva del equipo nos permitió asignar responsabilidades de manera efectiva y asegurar que cada miembro del equipo comprendiera claramente sus tareas y plazos de entrega. Por último, la implementación del Decision Making 7 en nuestro plan de



gestión de recursos y cambios nos proporcionó un marco sólido para la toma de decisiones coherentes y fundamentadas en todas las etapas del proyecto.

Durante este proceso, aprendimos la importancia de adaptarnos a las circunstancias cambiantes y de mantener una comunicación abierta y transparente. Al mismo tiempo, valoramos la importancia de utilizar herramientas digitales y enfoques sistemáticos para optimizar la gestión de proyectos y maximizar la eficiencia de nuestros esfuerzos. Este aprendizaje ha sido fundamental para nuestro crecimiento profesional y nos ha proporcionado las habilidades y perspectivas necesarias para abordar desafíos futuros con confianza y éxito. Es importante destacar el profundo impacto que nuestro proyecto ha tenido en la comunidad de Jayaco y su relevancia para alcanzar el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 11 de las Naciones Unidas, que busca promover ciudades y comunidades sostenibles. Nuestra iniciativa ha sido mucho más que una simple renovación de espacios públicos; ha sido un motor para el cambio positivo al enfrentar un problema ambiental tan importante y empoderar a nuestra comunidad local. Al recoger y transformar residuos plásticos en mobiliario funcional, no solo hemos embellecido nuestras áreas comunes, sino que también hemos cultivado una cultura de reciclaje y conciencia ambiental.

Al enfocarnos en el ODS 11, hemos contribuido directamente a la construcción de una comunidad más sostenible y resistente. Nuestro proyecto ha demostrado cómo las acciones locales pueden tener un impacto global, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible más amplios establecidos por las Naciones Unidas. En resumen, hemos dado un paso importante hacia un futuro más próspero y armonioso para todos. Mirando hacia adelante, nos comprometemos a continuar este trabajo vital de concientización y acción. Nos esforzaremos por mantener viva la llama de la sostenibilidad en nuestra comunidad, inspirando a otros a seguir nuestro ejemplo y expandiendo nuestras iniciativas a nuevas áreas y comunidades. Reconocemos que nuestro trabajo está lejos de terminar, pero



también sabemos que cada pequeño paso que damos nos acerca más a un futuro más brillante y equitativo para todos.

Citas

Cedeño, M., Suárez, R. M., Hernández R., A. C., Del Rosario, J., Alcántara, F.,

Peña, A., & Herazo, M. (2017). Residuos sólidos urbanos en República Dominicana: desafío y oportunidad para una gestión de desechos ambientalmente sostenible. Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo. Recuperado de [https://www.opd.org.do/index.php/analisis-gobiernolocal/1915- los-desechos-solidos-en-la-republica-dominicana-su-proceso-y-destino-final](https://www.opd.org.do/index.php/analisis-gobiernolocal/1915-los-desechos-solidos-en-la-republica-dominicana-su-proceso-y-destino-final).

De Los Ríos, P. (2022). PLAK módulos de plásticoreciclado. Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado de memoria_dno_uc_2022_1_DE-LA-MAZA_MACLEAN_M.pdf.

Dinamarca, L. B. (2016). Valor Plas, desechos plásticos una posibilidad. Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado de https://diseno.uc.cl/memorias/pdf/memoria_dno_uc_2016_2_DINAMARCA_SO_TO_L.pdf.

Doce TV. (3 de Agosto de 2023). DoceTV. Obtenido de El rol de la educación universitaria para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible: <https://www.canal12misiones.com/noticias-de-misiones/sociedad/el-rol-de-laeducacion-universitaria-para-cumplir-con-los-objetivos-de-de>



Naciones Unidas. (24 de Enero de 2024). Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Obtenido de La Agenda para el Desarrollo Sostenible:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>



Romero Martínez, S. (2022). Reutilización y reciclaje de elementos o materiales de plástico en arquitectura: buenas prácticas en España. Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/190773>



Uso de Tablet para fortalecer los procesos de lectoescritura en estudiantes de 5to grado del segundo ciclo del nivel primario, en la escuela primaria Mogollón, Distrito Educativo 02-05 San Juan Este, República Dominicana, año escolar 2023-2024

Cabrera Batista, Bilma Sandrelis
Universidad Abierta para Adultos(UAPA)
bilmasandrelis7@gmail.com

Félix Solís, Ruth Esther
Universidad Abierta para Adultos(UAPA)
rfelizsolis@gmail.com

Jiminián Mata, Yanet Yovanny
Universidad Abierta para Adultos(UAPA)
yanetjiminian@uapa.edu.do

Resumen

En estos tiempos actuales el desarrollo de la tecnología ha cambiado la manera de socializar, de interactuar y de aprender. En el ámbito educativo las Tablets han ganado mucha relevancia como recurso o herramienta para la formación, donde se promueve un aprendizaje significativo y participativo. Incorporar la Tablets para reforzar la lectoescritura es muy relevante por los beneficios que ofrecen, ya que se puede adaptar al ritmo de aprendizaje de cada alumno, lo que facilita su progreso y motivación. También permite que los estudiantes desarrollen competencias tecnológicas y habilidades lectoras. Además, le facilita



al docente poner en práctica estrategias y actividades motivadoras e innovadoras, donde los estudiantes pueden participar activamente en el desarrollo de sus aprendizajes. La presente investigación tiene como objetivo general implementar el uso de las Tablets para fortalecer los procesos de lectoescritura con estudiantes de 5to grado del segundo ciclo primario, ofreciendo una educación de calidad en la escuela primaria Mogollón distrito Educativo 02-05, San Juan, República Dominicana, en el periodo escolar 2023-2024. El enfoque metodológico utilizado es cualitativo, enfocado en un diseño investigación-acción. El tipo de investigación elegido es la participativa. La población de estudio de esta investigación fue con una muestra de 8 docentes y 25 estudiantes. Se aplicó la técnica de la observación, entrevista y grupo focal. Se elaboró un plan de acción y fue implementado por el equipo de investigadores. Los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios ya que se logró que los procesos pedagógicos fueran más dinámicos y participativos. También los estudiantes y docentes mostraron mayor motivación e interés en usar las Tablets en los procesos para fortalecer la lectoescritura. Otro resultado importante es que la docente del grado comenzó a implementar talleres en la hora tarde el uso de las Tablets para seguir reforzando y darles seguimiento a los estudiantes en la lectoescritura. Además, el centro educativo a partir del próximo año escolar pondrá en ejecución la utilización de las Tablets en todas las áreas y grados. El resultado más relevante en esta investigación es que los estudiantes alcanzaron un avance en los procesos de lectoescritura, leyendo y escribiendo de una manera más clara y coherente, por medio de la realización de diversas actividades que contienen las aplicaciones que se encuentran en las Tablets.

Palabras clave: tablets; recurso; beneficios; lecturaescritura.

Abstract

In these current times, the development of technology has changed the way we socialize, interact and learn. In the educational field, Tablets have gained much relevance as a resource or tool for training, where meaningful and participatory learning is promoted. Incorporating Tablets to reinforce reading and writing is very relevant due to the benefits they offer, since it can be adapted to the learning pace of each student, which facilitates their progress and motivation. It also allows students to develop technological competencies and reading skills. In addition, it makes it easier for the teacher to put into practice motivating and innovative strategies and activities, where students can actively participate in the development of their learning. The general objective of this research is to implement the use of Tablets to strengthen the literacy processes with 5th grade students of the second primary cycle, offering quality education at the Mogollón primary school, Educational District 02-05, San Juan, Dominican Republic, in the 2023-2024 school period. The methodological approach used is qualitative,



focused on an action research design. The type of research chosen is participatory. The study population of this research was a sample of 8 teachers and 25 students. The technique of observation, interview and focus group was applied. An action plan was developed and implemented by the team of researchers. The results obtained were very satisfactory since the pedagogical processes were made more dynamic and participatory. Students and teachers also showed greater motivation and interest in using Tablets in the processes to strengthen reading and writing. Another important result is that the grade teacher began to implement workshops in the afternoon on the use of Tablets to continue reinforcing and monitoring students in reading and writing. In addition, the educational center will implement the use of Tablets in all areas and grades starting next school year. The most relevant result in this research is that the students achieved progress in the literacy processes, reading and writing in a clearer and more coherent way, through carrying out various activities that contain the applications found on the Tablets.

Keywords: tablets; resource; benefits; readingwriting.

Introducción:

La implementación de tablets en el área de educación ha permitido tener mejoras en el fortalecimiento de los procesos de la lectoescritura, porque desarrolla en los niños habilidades y competencias lectoras, que facilitaran ampliar sus conocimientos para integrarse en un mundo que va evolucionando, según las necesidades del momento. El uso de esta herramienta promueve la creatividad, despierta el interés en los estudiantes, haciendo que los procesos sean más interactivos, motivadores y participativos. El objetivo principal de este estudio es implementar el uso de tablet para fortalecer las debilidades de lectoescritura en los alumnos de quinto grado del nivel primario.

Estos dispositivos tecnológicos, no se le ha dado el uso adecuado en los centros educativos. Esto se debe a diferentes razones, entre ellas, la falta de conocimiento en el uso de las aplicaciones que contienen la tablets. Los estudiantes, al momento de entregarle las tablets, por parte del Ministerio de Educación Dominicana(MINERD), al desconocer su uso, la utilizaron la gran mayoría para juegos, que no eran educativos. Por lo que es necesario capacitar



a docentes y a estudiantes sobre el uso, manejo y función de las aplicaciones que contienen las tablets para reforzar la lectoescritura.

La presente investigación, se llevó a cabo con docentes y estudiantes del quinto grado del segundo ciclo del nivel primario de la escuela primaria Mogollón, donde se hizo un levantamiento para recoger informaciones, sobre los equipos tecnológicos entregados por MINERD, en la cual se observó que estos dispositivos entregados no se usaban, porque no hubiesen recibido la capacitación para usarlo. También se aplicó un instrumento de evaluación diagnóstica, en la que se evidenció que los estudiantes tenían debilidades en la lectoescritura, donde arrojó que de 25 estudiantes 9 estaban en la etapa alfabética, 5 en la etapa silábica alfabética y 11 en la silábica.

El objetivo general de este estudio es Implementar el uso de las Tablets para fortalecer los procesos de lectoescritura con los estudiantes de 5to grado del segundo ciclo del nivel primario, ofreciendo una Educación de calidad en la Escuela Primaria Mogollón, Distrito Educativo 02-05 San Juan Este, República Dominicana, en el año 2023-2024. Y como objetivos específicos los siguientes:

1. Seleccionar las aplicaciones que están instaladas en las Tablets que desarrollen competencias de lectoescritura
2. Capacitar por medio de talleres a los docentes y estudiantes sobre el uso y manejo de las aplicaciones que contienen las Tablets.
3. Diseñar actividades con las aplicaciones Kahoot y ScratchJr para fortalecer la lectoescritura.
4. Aplicar el uso de las Tablets con las diferentes actividades seleccionadas y diseñadas en algunas de las aplicaciones para trabajar los contenidos que van a fortalecer la lectoescritura.
5. Evaluar la implementación del uso de las Tablets para verificar si los estudiantes reforzaron las debilidades encontradas en la lectoescritura.

El enfoque metodológico aplicado fue cualitativo, porque describe, comprende e interpreta y entiende las experiencias y expectativas de los docentes y estudiantes, enfocado en un diseño de investigación-acción. El tipo de



investigación elegido es la participativa. La población de estudio de esta investigación fue con una muestra de 8 docentes y 25 estudiantes. Se aplicó la técnica de la observación, entrevista y grupo focal. Para dar respuestas a la problemática descrita, el equipo investigador elaboró un plan de acción, con 11 intervenciones, donde participaron estudiantes y docentes, implementando el uso de las Tablets para conocer, seleccionar, diseñar, aplicar y evaluar las aplicaciones que contienen, buscando fortalecer los procesos de lectoescritura e integrar la tecnología en los procesos educativos sean más dinámicos, participativos e interactivos.

Los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios ya que se logró que los procesos pedagógicos fueran más dinámicos y participativos. También los estudiantes y docentes mostraron mayor motivación e interés en usar las Tablets en los procesos para fortalecer la lectoescritura. Otro resultado importante es que la docente del grado comenzó a implementar talleres en la hora tarde el uso de las Tablets para seguir reforzando y darles seguimiento a los estudiantes en la lectoescritura. Además, el centro educativo a partir del próximo año escolar pondrá en ejecución la utilización de las Tablets en todas las áreas y grados. El resultado más relevante en esta investigación es que los estudiantes alcanzaron un avance en los procesos de lectoescritura, leyendo y escribiendo de una manera más clara y coherente, por medio de la realización de diversas actividades que contienen las aplicaciones que se encuentran en las Tablets.

Desarrollo:

El contexto institucional es uno de los principales elementos para comprender el alcance e influencia en los aprendizajes de los estudiantes. En el caso del centro educativo Mogollón se imparte los niveles: inicial, primaria y secundaria. Está ubicada en la comunidad de Mogollón, en la zona rural. Este centro cuenta con una trayectoria sólida y reconocida en la comunidad, buscando siempre elevar la calidad educativa y bienestar de los estudiantes, donde promueve la inclusión y la diversidad, dándoles oportunidades de manera igualitaria, sin importar raza,



simpatía política, religiosa y cultural. Esta institución educativa cuenta con un personal calificado y comprometido con los estudiantes, aunque algunos tengan debilidades en el área tecnológica. El ambiente escolar se desarrolla de manera armónica, tanto el personal docente y administrativo, como el alumnado.

204

La TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Hoy en día la tecnología ha venido a formar parte importante de la educación, cambiando de manera sorprendente los procesos de enseñanza y aprendizaje. La implementación de la tecnología en los procesos pedagógicos le ha dado la facilidad a los docentes de transformar e innovar las metodologías y estrategias. También permite que los estudiantes puedan utilizar una variedad de recursos y herramientas tecnológicas que facilitan el desarrollo de competencias y habilidades, obteniendo aprendizajes de manera autónoma y colaborativa.

La TIC (Tecnología de la información y la Comunicación) “son un conjunto de herramientas y recursos que estimulan y contribuyen a una interacción dinámica de individuos, facilitando así el aprendizaje” (Sánchez et. al., 2019, p, 5) citando a (Vasović y Milašinović, 2014). Esta tecnología en los procesos educativos brinda una gran variedad de herramientas y aplicaciones interactivas para el desarrollo de conocimientos, con los diferentes dispositivos digitales que esta ofrece, permitiendo tanto a docentes como estudiantes compartir experiencias, haciendo que los procesos sean más enriquecedores y dinámicos.

Incorporar la TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no solo implica usar una serie de recursos y herramientas, sino que los docentes deben tener una actitud y disposición de utilizar las tecnologías adecuadamente, y para ello, debe de mantenerse actualizado a los cambios que van surgiendo cada día. Esta actitud va a garantizar que se mejore la enseñanza, a través utilización de entornos de aprendizajes dinámicos e interactivos. También debe adaptar las metodologías y estrategias de enseñanza, incorporando otros elementos y así poder diseñar nuevas estrategias para desarrollar conocimientos en los estudiantes.



Uso de las Tablets en los procesos pedagógicos

Las Tablets son dispositivos electrónicos parecidos a las computadoras, que se caracterizan por no tener teclado, ni ratón, contiene pantalla portátil y multitáctil, para interactuar con el usuario, este puede utilizar los dedos o lápiz digital, (Pazmiño, 2014).

Los procesos de enseñanza y aprendizaje para lograr que se hagan más dinámicos, interactivos y participativos, el uso de las Tablets en el mismo facilita y favorece que puedan desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes, reforzando su autonomía, su creatividad y motivación.

También al implementar el uso de las Tablets en los procesos pedagógicos, beneficia en la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, al realizar actividades dentro de los procesos, desarrollando competencias digitales, por tal razón la utilización de las Tablets promueve los cambios en los procesos educativos, ya que es de grandes beneficios tanto a maestro como estudiante.

Una de las metas del ministerio de educación a través de su programa de República digital es dotar a maestros y estudiantes de dispositivos y Tablets digitales, con el fin de ir cerrando la brecha digital y poder desarrollar y potencializar los aprendizajes en los estudiantes y promover habilidades tecnológicas.

La lectura y escritura

Las competencias más importantes del nivel primario que deben lograr los estudiantes es la lectura y escritura, ya que, por medio de esta, logran desarrollar las demás áreas del saber.

La lectura, según Medina (2019) no es solo descifrar códigos lingüísticos, ni recopilar información de un escrito, sino que va más allá, donde hay una interrelación entre el lector y el texto. Entre el lector y el texto se crea una relación tan íntima, que el lector se imagina cada acontecimiento, y mientras va leyendo va interpretando y viviendo cada escena que acontece en dicho texto, hasta el punto de que a veces ya sabe cómo podría terminar el texto.



La escritura es concebida como una acción de la gramática del ser humano que comparten características, que llevan una intención para contextualizar una actividad verbal (Cassany, 2001). Las personas cuando escriben lo hacen para dar alguna información con el objetivo de llevar a que otros conozcan el mensaje. La lectoescritura son dos procesos primordiales, que van de la mano, donde deben desarrollarse a través de unos pasos que se van adquiriendo de manera intencional, estos van mejorando con la práctica diaria. Los docentes juegan un papel fundamental en estos procesos, ya que deben elaborar estrategias adecuadas y pertinentes a las necesidades de los niños, para que estos puedan desarrollar las competencias específicas de lectoescritura según el grado.

A continuación, se presenta el plan de acción que se desarrolló en esta investigación

Tabla 1: Plan de Acción de la Investigación

Objetivos	Contenidos	Estrategias actividades y	Recursos	Tiempo	Evidencias (En los anexos)
1- Seleccionar las aplicaciones que están instaladas en las Tablets que desarrollen las competencias de lectura y escritura.	-Conociendo la importancia de las Tablets en los procesos educativos. -Selección de aplicaciones	Intervención 1: Conociendo las Tablets y sus aplicaciones. Presentación de diapositivas para conocer sobre la importancia de las Tablets. Lluvias de ideas sobre ventajas de usar las Tablets en	Computadoras Tablets Retroproyector Regleta Extensión Memoria USB Video sobre aplicaciones contenidas en de las Tablets	4 horas	Fotos Listado de asistencia.

Simposio STEM Miami 2024
De Espectadores a Protagonistas del Cambio STEM en la era de la **Inteligencia Artificial**



Simposio STEM Miami 2024
De Espectadores a Protagonistas del Cambio STEM en la era de la **Inteligencia Artificial**

	(Agenda escolar, Aprender a leer, Cuanto sabe de ortografía, Kahoot, ScratchJr y Word).	los procesos educativos. Presentación de video sobre selección de las aplicaciones que van a utilizar el desarrollo de las intervenciones. Explicación de acceso a las aplicaciones. El facilitador al junto de los participantes accede a la agenda escolar. Los participantes llevan notas en agenda escolar.	para lectoescritura. Diapositiva		
2- Capacitar por medios de talleres a docentes y estudiantes sobre uso y manejo de las aplicaciones para trabajar la lectoescritura en las Tablets.	-Uso y manejo de aplicación Aprender a leer y cuanto sabe de ortografía. -Instalación de las aplicaciones Kahoot y ScratchJr.	Intervención 2 Taller: Conociendo las aplicaciones Aprender a leer y Cuanto sabe de ortografía. Observación de video sobre la aplicación aprender a leer. En equipo acceden a la aplicación para conocer su uso y función. Presentación, explicación y acceso a la aplicación cuando sabe de ortografía para conocer uso y función.	Tablets Computadora Proyector Memoria USB Aplicaciones: -Video de la aplicación Aprender a leer: https://www.youtube.com/watch?v=6PdujtOumBs -Video de aplicación Cuanto sabe de ortografía: https://youtu.be/8OI5tgaCLoE?	4 horas 3 horas	Fotos Fotos



		Intervención 3 Taller: Instalación de las aplicaciones Kahoot y ScratchJr. -Presentación del video tutorial de instalación de Kahoot y ScratchJr uso y función.	si=00iQ_yBFL O-vyIDz -Video de instalación de la aplicación Kahoot: https://www.youtube.com/watch?v=lnkiHEMynU8 -Video de instalación de la aplicación ScratchJr: https://www.youtube.com/watch?v=lycTmZnJAWs	3 horas	
	El uso y manejo de la aplicación ScratchJr	Intervención 4 Taller: Uso y manejo de la aplicación ScratchJr Presentación de tutorial de la aplicación ScratchJr. Los participantes opinan de la aplicación ScratchJr y de las diferentes actividades que se puede realizar en esta.	Tablet Computadora Regleta Bocina Extensión Aplicación ScratchJr: https://www.youtube.com/watch?v=FJOFSIJVxWc	4 horas	Fotos



3-Diseñar actividades con las aplicaciones Kahoot y ScratchJr para fortalecer la lectoescritura.	Comprensión lectora en Kahoot. Producción escrita en ScratchJr.	Intervención 5 Diseño de actividades con los docentes. El equipo investigador al junto de los docentes del grado acceden a las aplicaciones Kahoot y ScratchJr para diseñar otras actividades recreativas e interactivas en dicha aplicaciones para desarrollar la comprensión lectora y escrita.	Tablets Internet Computadora Memoria USB Bocina Extensión Video de la aplicación ScratchJr: https://www.youtube.com/watch?v=5o5IACTJAmY	3 horas	Fotos https://create.kahoot.it/details/435fcc90-3209-40ab-8110-41a2fa25e973
4-Aplicar las diferentes actividades seleccionadas y diseñadas en algunas de las aplicaciones de las Tablets para trabajar los contenidos que van a fortalecer la lectoescritura.	-Realización de actividades seleccionadas. Trabajando la ortografía. Reforzamiento de la lectoescritura con las actividades diseñadas.	Intervención 6 Aprender a leer es divertido. Acceso en la Tablet a la aplicación Aprender a leer, leen el cuento el caballo hechizado. Acceso a la aplicación cuanto sabe de ortografía para realizar actividades ortográficas. Intervención 7 Al leer y escribir aprendo y me divierto.	Tablets Proyector Memoria USB Computadora Extensión Regleta Tablet Computadora Bocina Regleta	3 horas 1 horas	Fotos Fotos



	El cuento. El informe de lectura.	En la aplicación Kahoot realizan juego en equipo relacionada con el cuento. Intervención 8 Creando mi cuento La docente presenta un ejemplo de una actividad diseñada en la aplicación ScratchJr para evaluar la comprensión escritura escrita. Los estudiantes elaboran su propio cuento en la aplicación ScratchJr. Intervención 9 En Word escribo mi informe de lectura. Explicación para realizar un informe de lectura a partir del cuento El oso modales en la aplicación Word. Los estudiantes escriben y leen su informe ante sus compañeros.	Extensión Tablets Computadora Bocina Extensión Regleta	2 horas	Fotos
5- Evaluar la implementación del uso de Tablet	Grupo focal.	Intervención 10 Encuentro de grupo focal con los docentes: para evaluar los	Lista de pregunta. Cuaderno de apuntes.	2 horas	Fotos Lista de



para verificar si los estudiantes reforzaron las debilidades encontradas en la lectoescritura.	Aplicación de instrumento de evaluación.	resultados de la implantación del uso de las Tablets. Socialización con los docentes sobre la implementación del uso de las Tablets en los procesos de lectoescritura. Intervención 11 Evaluación final de la lectoescritura. Verificar si los estudiantes fortalecieron las debilidades de la lectoescritura.	Computadora Instrumento de evaluación (evaluación escrita).	2 horas	pregunta. Instrumento de evaluación.

Conclusiones

La implementación de esta investigación ha sido muy satisfactoria para este equipo investigador porque ha identificado las debilidades en la lectoescritura de los estudiantes del 5to grado, y a la vez, ha dado uso a una herramienta poderosa como las Tablets, que ayudó al fortalecimiento de las necesidades encontrados en los alumnos, permitiendo que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean más dinámicos y motivadores.

Esta investigación logró dar cumplimiento a los objetivos planteados, evidenciados en cada una de las intervenciones ejecutadas.

El primer objetivo propuesto: Seleccionar las aplicaciones que están instaladas en las Tablets que desarrollen competencias en lectoescritura. Este objetivo se desarrolló con una intervención, dirigida a los docentes del grado y estudiantes. Se cumplió porque se dio a conocer la importancia del uso de las Tablets y se seleccionaron las aplicaciones, Agenda escolar, Aprender a leer, Cuánto sabe



de ortografía, Kahoot, ScratchJr y la herramienta Word para trabajar la lectoescritura.

212

El segundo objetivo propuesto: Capacitar por medios de talleres a docentes y estudiantes sobre uso y manejo de las aplicaciones que contienen las Tablets. Este se impartió en 3 intervenciones, dirigido a los estudiantes y docentes. En la primera intervención de este objetivo, se logró por que los maestros y estudiantes pudieron capacitarse en el uso, función y manejo de la aplicación **Aprender a leer y Cuánto sabe de ortografía**, donde estas aplicaciones permiten que los estudiantes logren avanzar en la lectoescritura con las actividades que contienen cada una de ellas.

En la segunda intervención que era un taller de las aplicaciones **Kahoot y ScratchJr**, se logró el objetivo, porque los docentes y estudiantes pudieron entender el proceso de instalación, de las aplicaciones para implementarlo en los talleres y seguir desarrollando la lectoescritura en los estudiantes.

Para seguir logrando este objetivo, se impartió un tercer taller a docentes y estudiantes sobre el uso, función y manejo de las aplicaciones Kahoot y ScratchJr, donde los participantes lograron entender cómo utilizar estas aplicaciones en los procesos de clase.

El tercer objetivo propuesto fue: Diseñar actividades con las aplicaciones que contienen las Tablets para fortalecer la lectoescritura. Este objetivo quedó logrado porque la docente del grado diseñó un cuestionario en la aplicación Kahoot, con 14 ítem relacionado con el cuento “El caballo hechizado”, donde los estudiantes tenían que seleccionar las repuestas correctas. Esta actividad desarrolla la comprensión lectora en los estudiantes y en la aplicación ScratchJr diseñó un texto descriptivo titulado: mi gato, para mostrarlo a los estudiantes y motivarlos a crear sus propias producciones y proyectos.



El cuarto objetivo planteado: Aplicar el uso de las Tablets con las diferentes actividades seleccionadas y diseñadas en algunas de las aplicaciones para trabajar los contenidos que van a fortalecer la lectoescritura. Para el logro de este objetivo fue necesario realizar cuatro intervenciones. En la primera intervención los estudiantes leyeron, analizaron, comprendieron y escribieron diversas actividades en la aplicación Aprender a leer y Cuánto sabe de ortografía,

En la segunda intervención los estudiantes accedieron a la aplicación **Kahoot** para realizar una actividad de juego interactivo que la docente del grado había diseñado relacionado con el cuento “El caballo hechizado”, donde ellos fueron seleccionando las respuestas correctas, dando evidencia que comprendieron el texto que habían leído para esta actividad.

En la tercera intervención, este objetivo se cumplió, porque las actividades que la maestra había diseñado fueron aplicadas a los estudiantes, donde crearán su propio cuento en la aplicación **ScratchJr** y lo compartieron con sus compañeros. Y la cuarta intervención, logró el objetivo porque se aplicó a los estudiantes una actividad seleccionada, partiendo del cuento **El Oso Modales**, donde pudieron elaborar un informe de lectura escrito en la herramienta Word. Con todas las intervenciones ejecutadas se pudo cumplir el cuarto objetivo.

El quinto objetivo propuesto: Evaluar el uso de Tablets para verificar si los estudiantes reforzaron las debilidades encontradas en la lectoescritura.

En la primera intervención para el logro del objetivo se aplicó un instrumento de evaluación escrito, dando como resultado: avances en la lectoescritura, ya que los 5 estudiantes que estaban en la etapa silábica-alfabética han avanzado a la etapa alfabética, leyendo con más entonación, más precisión, más coherencia y más rapidez diversos textos, aunque se evidencian algunas faltas ortográficas. Los 11 estudiantes que estaban en etapa silábicas, 5 de ellos avanzaron a la etapa silábica-alfabética, donde ya pueden leer palabras y oraciones completas,



haciendo combinaciones de letras y palabras para formar nuevas palabras, donde ya pueden leer pequeños textos, sólo 7 quedaron en la etapa silábica.

En la segunda intervención se realizó un grupo focal con los docentes. Las informaciones suministradas por los docentes, evidencia que con el uso de las Tablets los estudiantes están más motivados e interesados por leer y escribir más que en los libros impresos, con estas evidencias se alcanzó el objetivo.

El centro educativo dio el apoyo necesario para ejecutar esta propuesta. Además, con la implementación del uso de las Tablets en la lectoescritura en los estudiantes del 5to grado, los demás docentes se motivaron a aplicarla en todos los grados y áreas, al inicio del próximo año escolar. Desde la realización de las intervenciones la docente del grado comenzó a realizar talleres en la hora de la tarde usando las Tablets en la lectoescritura y en otras áreas.

Con relación al objetivo general que propone esta investigación, el mismo fue alcanzado, ya que se pudo implementar esta propuesta del uso de Tablets para fortalecer los procesos de lectoescritura en los estudiantes de 5to grado en la escuela primario Mogollón, de los cuales se puede evidenciar los siguientes logros: uno de los logros más relevante es el avance que estuvieron los estudiantes del grado en la lectura y escritura.

Otro logro alcanzado en la implementación de esta propuesta es que los docentes fueron capacitados en cada una de las principales aplicaciones que contiene las Tablets, y decidieron implementar su uso en las demás áreas y grados a partir del próximo año escolar. Además, la docente del grado decidió en las horas de la tarde trabajar con los alumnos para darle seguimiento y seguir reforzando la lectoescritura. También el centro decidió ampliar la cobertura del internet para dar un funcionamiento al uso de las Tablets.



Citas

Cassany, D. (2001). Construir la escritura. *Docencia universitaria*, 2(2), 2.

doi:https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/42536804/12_resena_5Daniel_Cassany-libre.pdf?1455110076=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DConstruir_la_escritura.pdf&Expires=1708123515&Signature=SglYDAqTRUqx26frgqY~-IEsiDgkR8-3uX3g4qSJA-vYtq3aNpRFZK

Medina, C. M. (2019). La importancia de la lectura y escritura en la Educación

infantil. *INNOVACIÓN Y EXPERIENCIA EDUCATIVA*(45), 2.
doi:https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32635146/etapas_lectoescritura_infantil-libre.pdf?1391592273=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEtapas_lectoescritura_infantil.pdf&Expires=1708121785&Signature=Vwu6yOwURaB2Wgch1e244Q2RIOUy-3Yqrb~ZATCwh

Sánchez-Otero, M., Guilianny, J. G., Steffens-Sanabria, E., & Palma, H. H. (2019).

Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información Tecnológica*, 30(3), 277–286.
<https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000300277>

Pazmiño, L. G. (abril de 2014). *Repositorio Tecnológico de Monterrey*.

Repositorio Tecnológico de Monterrey:



<https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/622487/02Luis%20Gilberto%20Novoa%20Pazmi%C3%B1o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Análisis de datos a partir de Gráficos y Tablas según los Derechos Básicos de Aprendizaje en básica primaria 5º

Tamara Salcedo Carlos Andrés

Universidad de Sucre- Grupo de investigación Estadística y Modelamiento Matemático Aplicado a Calidad Educativa.

E-mail: ctamarasalcedo@gmail.com

Beltrán Rocha Yorelis Yohana

Universidad de Sucre- Grupo de investigación Estadística y Modelamiento Matemático Aplicado a Calidad Educativa.

E-mail: yorelisbeltránrocha@gmail.com

Méndez Ramos María Clareth

Universidad de Sucre- Grupo de investigación Estadística y Modelamiento Matemático Aplicado a Calidad Educativa.

E-mail: mariaclare29@gmail.com

Vertel Morinson Melba Liliana

Docente titular. Universidad de Sucre- Líder del Grupo de investigación Estadística y Modelamiento Matemático Aplicado a Calidad Educativa.

E-mail: melba.vertel@unisucre.edu.co



Resumen

Esta investigación entiende la importancia de la educación primaria como base para el desarrollo académico y personal de los estudiantes que además los derechos básicos de aprendizaje (DBA) son esenciales en este proceso, promoviendo una educación equitativa que prepare a los niños para su entorno. El estudio se centra en la enseñanza del análisis de datos en tablas y gráficos en quinto grado y examina cómo los libros de texto de matemáticas integran gráficos y tablas para estimular el pensamiento estadístico. El objetivo principal es evaluar cómo los DBA impactan en la enseñanza de este concepto y cómo esto influye en la comprensión matemática de los estudiantes. Utiliza una metodología exploratoria, pues se analizan libros de texto de grado quinto de matemáticas y se considera un cuestionario a 100 estudiantes en Sincelejo. Investigaciones previas indican que una adecuada formación estadística es crucial y sugieren mejorar los materiales educativos. A partir de la investigación se reconoce la necesidad de diseñar currículos más inclusivos y adaptados, garantizando que todos los estudiantes accedan a una educación de calidad que respete sus derechos y promueva su desarrollo académico y personal.

Palabras claves: Análisis de datos, gráficos, derechos básicos de aprendizaje (DBA), literatura de matemáticas, grado 5° y pensamiento aleatorio.

Abstract

This research understands the importance of primary education as a basis for the academic and personal development of students, and basic learning rights (DBA) are essential in this process, promoting an equitable education that prepares children for their environment. The study focuses on teaching data analysis in tables and graphs in fifth grade and examines how mathematics textbooks integrate graphs and tables to stimulate statistical thinking. The main objective is to evaluate how DBAs impact the teaching of this concept and how this influences students' mathematical understanding. It uses an exploratory methodology, since fifth grade mathematics textbooks are analyzed and a questionnaire for 100 students in Sincelejo is considered. Previous research indicates that adequate statistical training is crucial and suggests improving educational materials. Based on the research, the need to design more inclusive and adapted curricula is recognized, guaranteeing that all students have access to quality education that respects their rights and promotes their academic and personal development.

Keywords: Data analysis, graphs, basic learning rights (DBA), mathematics literature, 5th grade and random thinking.

**Introducción:**

La educación en la básica primaria se desenvuelve en un ambiente complejo y es aquí donde se crean las bases para el desarrollo académico y personal de cada estudiante. En este caso, los derechos básicos de aprendizaje nacen como los cimientos sobre los cuales se construye una formación integral y equitativa. Estos forman mucho más que simples reglas a seguir: son los valores fundamentales que llegan a dar forma al aprendizaje, aseguran que cada niño reciba una correcta educación la cual les permita crecer y llevarse bien con las personas que están en su entorno. Saber observar los datos es muy importante en la actualidad, va más allá del simple aprendizaje que se encuentra en los libros y se convierte en algo necesario para la toma de decisiones en la vida cotidiana. Esos gráficos que son creados en base a los números, muestran sucesos del mundo real como las diferentes cuestiones sociales, la importancia del dinero, el cuidado del planeta o mantener una salud, esto atrae la atención de la escuela y sus alumnos lo que repercute en la comunidad (Batanero *et al.*, 2010).

Se está fundamentalmente interesado en conocer el manejo de los diferentes métodos de análisis de datos existentes en ciertos libros de texto de estadística que manipulan los alumnos de quinto grado y de qué manera se podrían mejorar. Para ampliar el conocimiento sobre la interrelación que hay entre los derechos básicos de aprendizaje, el análisis de datos y la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, nuestro estudio busca analizar estas conexiones: La personalización del aprendizaje, Ayuda a avanzar en el aprendizaje colaborativo, Apoyo al aprendizaje permanente.

Desarrollo:

Esta investigación busca explorar los efectos que tienen los DBA y la forma como impactan en la enseñanza de diferentes conceptos tales como: el análisis de datos en quinto grado. En actualidad los libros presentan la extracción de información de gráficos y de imágenes como un recurso necesario para la vida



cotidiana de todos los individuos, pero es necesario resaltar la necesidad que existe de adaptar estos al contexto de los alumnos. En general, este estudio quiere indagar la relación que existe entre DBA y la extracción de datos de gráficos, imágenes y figuras con el fin de obtener un conocimiento más profundo de las conexiones existentes y el desarrollo que hay entre estas, por ello se pretende llevar a cabo una revisión minuciosa de la literatura utilizada en actualidad por las escuelas para así poder identificar cuáles son las oportunidades de mejora de los libros de quinto grado. Por esta razón surge la siguiente pregunta: ¿Cómo impacta la integración de los derechos básicos de aprendizaje en la enseñanza del análisis de datos a partir de gráficos y tablas en estudiantes de quinto grado de educación primaria, y cómo se refleja este enfoque en su comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en situaciones de la vida cotidiana? El objetivo principal es analizar la integración de gráficos y tablas en libros de texto del área de matemáticas para estimular el pensamiento aleatorio y el análisis de datos de acuerdo con DBA.

Objetivos específicos:

- Identificar la utilidad de gráficos y tablas para la enseñanza del pensamiento aleatorio y análisis de datos de acuerdo con los derechos básicos de aprendizaje.
- Formular actividades que fortalezcan el pensamiento aleatorio, así mismo el análisis de datos, considerando los lineamientos académicos y los DBA.
- Evaluar los beneficios de gráficos y tablas, priorizando aquellos que reflejan situaciones y contextos cotidianos que sean significativos para los estudiantes de quinto grado.

Una vez seleccionadas las distintas actividades en las cuales intervienen herramientas tales como gráficos estadísticos y tablas de datos, se analiza los diferentes tipos de gráficos que están contenidos en las actividades para así comparar con lo descrito en el programa de estudios y en las investigaciones previas realizadas puedan: Formula problemas de una manera que nos permite usar herramientas tecnológicas en su resolución; Organiza y analiza datos de

Simposio STEM Miami 2024

De Espectadores a Protagonistas del Cambio STEM en la era de la Inteligencia Artificial

manera lógica; Representa datos a través de modelos; Identifica, analiza e implementa posibles soluciones a una amplia variedad de situaciones problemáticas.

221

Objetivos

- Interpretar y representar datos en pictogramas con dos o más símbolos.

Sugerencias didácticas

Para empezar

- Comente con sus alumnos la utilidad de expresar la información gráficamente. Señale que en ocasiones se utilizan símbolos para representarla y recuérdelos que ya conocían los pictogramas de otros cursos.

Para explicar

- Indique que los pictogramas son gráficos en los que se usan símbolos (relacionados o no con la temática del gráfico) y que cada símbolo representa siempre una cierta cantidad. Indique que podemos interpretar el gráfico cualitativamente, mirando la longitud de las filas de símbolos (a mayor longitud mayor es el número de discos). Para una interpretación cuantitativa, indique que hay que contar el número de símbolos y multiplicar.
- Trabaje de forma colectiva las actividades 1 y 2.

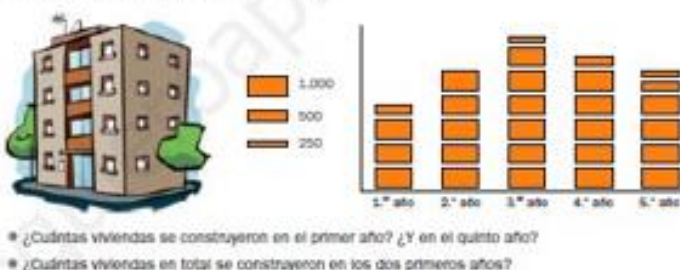
Tratamiento de la información Pictogramas



1. Observa el gráfico anterior y completa la tabla.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Discos vendidos						

2. En este pictograma se ha representado el número de viviendas construidas en una ciudad en un plan de viviendas de cinco años.



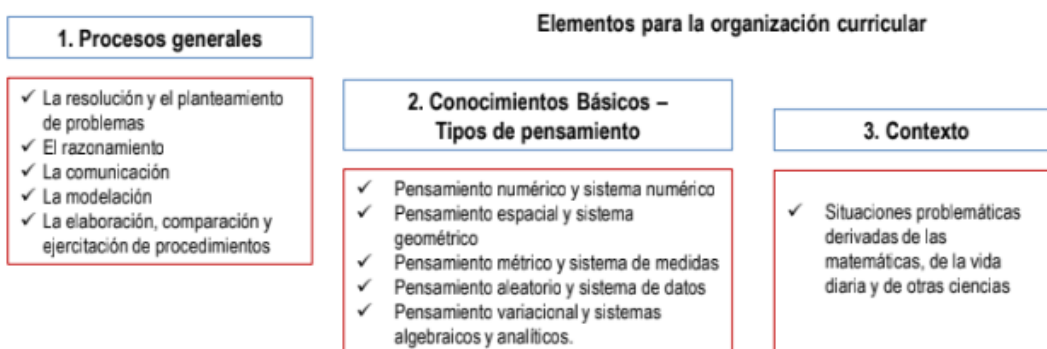
Fuente: Libro de 5to grado

Respecto al método de análisis, se pretende seguir una metodología de tipo exploratoria con enfoque mixto. Además, mediante el análisis de contenido según los lineamientos curriculares de matemáticas (1998) se piensa realizar un estudio documental (Zapico, 2006). Las etapas del análisis de contenido como seleccionar las unidades del texto que contengan información (datos) sobre el fenómeno que es de interés estudio; en nuestro caso, como se ha dicho, seleccionar las actividades sobre gráficos y tablas (Díaz-Levicoy et al. 2017).

Lineamientos curriculares: Matemáticas. 1998

Objetivo:

Ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan, mediante el desarrollo de la capacidad de pensamiento, de reflexión lógica y de instrumentos vitales para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla.



Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

La recolección de datos: sobre libros de estadística utilizados en quinto grado para identificar cómo se abordan los conceptos de análisis de datos se realizó un análisis documental. Se crea y aplica una prueba del libro guía Santillana (Ramírez, F, (2004). Se destaca, tres investigaciones importantes: Batanero *et al*, (2015), la cual analizó los gráficos estadísticos incluidos en tres series completas de libros de texto españoles de Educación primaria, también Giacomone y Díaz-Levicoy (2017) en su trabajo *Orientaciones didácticas para resignificar la enseñanza de la estadística en la escolaridad primaria* y finalmente la investigación en solitario de Díaz-Levicoy (2014), *Es de vital importancia que los niños reciban una formación estadística adecuada*. Se reconoce, la importancia de una comprensión sólida de estos conceptos, por se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica que nos permite profundizar en la manera en que se aborda el análisis de datos en estos materiales educativos.



Conclusiones

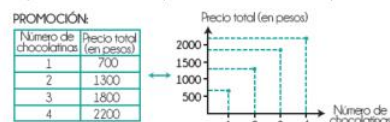
Los resultados obtenidos subrayan la necesidad de diseñar currículos que sean no solo más inclusivos y adaptados a las diversas necesidades de los estudiantes, sino también que incorporen los derechos básicos de aprendizaje. Estos derechos incluyen acceso equitativo a una educación de calidad, oportunidad de aprender en un entorno seguro y respetuoso, y apoyo necesario para el desarrollo de habilidades individuales asociados con el análisis de datos.

•• MATEMÁTICAS – GRADO 5 ••

Entiende unos datos representados de cierta forma y los representa de otra. Por ejemplo:



Interpreta y representa datos descritos como puntos en el primer cuadrante del plano cartesiano. Por ejemplo:



A partir de los datos concluye cosas como "Si compro 3 chocolatinas pago 1 800 pesos y cada chocolatina me cuesta 600 pesos."

Interpreta datos que involucran porcentajes. Por ejemplo:



- ¿Cuál fue la fruta más popular?
El mango.
- ¿Cuántos estudiantes trajeron mangos?
 $35\% \text{ de } 220 = 0,35 \times 220 = 77 \text{ estudiantes}$
- ¿Cuántos estudiantes votaron por los colores morado y verde?
 $40\% + 50\% = 90\%$ y $90\% \text{ de } 80 = 0,9 \times 80 = 72 \text{ estudiantes}$

Calcula el promedio (la media) e identifica la moda en un conjunto de datos. Por ejemplo: En la tabla aparece la cantidad de goles que metió cada persona durante el campeonato de fútbol masculino.

Jugador	Número de goles
Simón	4
Diego	3
Enrique	3
Daniel	5
Francisco	7
Nicolás	2

La moda: 3 goles
(el dato que más se repite)

La media: 4 goles por persona
 $\frac{4 + 3 + 3 + 5 + 7 + 2}{6} = \frac{24}{6} = 4$

Resuelve problemas de proporcionalidad directa. Por ejemplo:

- Si Tomás se demora 7 minutos sembrando 2 matas, ¿cuántos minutos se demorará sembrando 12 matas?
Si se demora 7 minutos sembrando 2 matas, entonces se demora 3,5 minutos sembrando una sola mata ($7 \div 2 = 3,5$).

$$3,5 \times 12 = 42$$

Por lo tanto, Tomás se demora 42 minutos sembrando 12 matas.

- Para hacer 7 galletas Nidia necesita 1 huevo y 2 tazas de harina. Con 10 tazas de harina, ¿cuántas galletas puede hacer Nidia? ¿Cuántos huevos necesita?

galletas	7	21
huevos	1	3
tazas de harina	2	10

galletas	7	35	21	91
huevos	1	5	3	13
tazas de harina	2	10	6	26

Con 10 tazas de harina, Nidia necesita 5 huevos y puede hacer 35 galletas.

Para hacer 21 galletas necesita 3 huevos y 6 tazas de harina. Con 13 huevos puede hacer 91 galletas y necesita 26 tazas de harina.

Resuelve problemas sencillos que involucran la proporcionalidad inversa. Por ejemplo: Varias personas se unen para comprar un equipo de sonido de \$240 000. Entre más personas participan de la compra, menos dinero debe poner cada uno. Completa la tabla:

Número de compradores	Cantidad por persona (en \$)
1	\$ 240 000
2	\$ 120 000
4	\$ 60 000
6	
8	

Fuente: Derechos Básicos de Aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional).

Citas

- Díaz-Levicoy, D. (2014). Un estudio empírico de los gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Granada
- Arteaga, P., Batanero, C. y Contreras, J. (2011). Gráficos estadísticos en la educación primaria la formación de profesores. *Indivisa*, 12, 123-135.
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M. y Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números* 83, 7-18.



- Almanza-González, D., Vertel-Morinson, M.L. (2024). Implementación de estrategias STEAM en turismo matemático con escolares de básica primaria en el municipio de Sincelejo. Jóvenes Investigadores Ministerio de Ciencias - CECAR
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B., & Arteaga, P. (2017). Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de educación primaria. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 21(3), 299-326.
- Díaz-Levicoy, D., Batanero Bernabéu, C., Arteaga Cezón, P., & Gea Serrano, M. M. (2015). Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española. Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 11(44). Recuperado <https://revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/608>.
- R Core Team. (2024). R: A language and environment for statistical computing. Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>

Influencia de la incivilidad del cliente en la intención de rotación del personal en una empresa de seguridad privada

Lagunes-Hernández, Aylin del Rosario
UCC Business School
aylin_lagunes@hotmail.com
México

Flores-Bañuelos, Miriam del Consuelo
UCC Business School
mflores@ucc.mx
México

Edel-Navarro, Rubén
UCC Business School
redel@uv.mx
México

Resumen

Este estudio investiga cómo la incivilidad de los clientes afecta la intención de rotación del personal en una empresa de seguridad privada. Se examinó el impacto del comportamiento grosero de los clientes en la decisión de los empleados de dejar sus puestos, incluso si están satisfechos con otros aspectos de su trabajo. Se empleó un diseño no experimental con enfoque hipotético-deductivo y se utilizó una muestra de 1010 trabajadores de Duxon en Boca del Río, Veracruz, México, seleccionados por muestreo no probabilístico. El cuestionario, basado en el instrumento de Wilson & Holmvall (2013) y administrado a través de Google Forms con una escala Likert de 7 puntos, fue



validado con un coeficiente alfa de Cronbach de 0.718, indicando fiabilidad aceptable. Se realizó un análisis descriptivo y factorial exploratorio, y se utilizó la metodología SEM (Structural Equation Modeling) para confirmar la solución factorial. Los resultados revelan una relación significativa entre la incivilidad de los clientes y la intención de rotación de los empleados. Los trabajadores que enfrentan comportamientos inapropiados y comentarios negativos desarrollan una percepción negativa de su trabajo, lo que incrementa su deseo de abandonar la empresa.

Palabras clave: Incivilidad del cliente, Rotación de personal, Intención de rotación

Abstract

This study investigates how customer incivility affects employee turnover intentions in a private security company. It examined the impact of rude customer behavior on employees' decisions to leave their positions, even if they are satisfied with other aspects of their job. A non-experimental design with a hypothetico-deductive approach was used, and a sample of 1010 workers from Duxon in Boca del Río, Veracruz, Mexico, was selected through non-probability sampling. The questionnaire, based on Wilson & Holmvall (2013) and administered via Google Forms with a 7-point Likert scale, was validated with a Cronbach's alpha coefficient of 0.718, indicating acceptable reliability. Descriptive and exploratory factor analyses were conducted, and SEM (Structural Equation Modeling) was used to confirm the factorial solution. The results reveal a significant relationship between customer incivility and employee turnover intentions. Employees who face inappropriate behavior and negative comments develop a negative perception of their job, which increases their desire to leave the company.

Keywords: Customer Incivility, Employee Turnover, Turnover Intention.

Introducción:

Durante el siglo XX, se hicieron esfuerzos significativos para reducir la rotación de empleados, mejorando la selección de personal mediante estudios del comportamiento humano. Sin embargo, Jensen (1993) señala que la rotación de personal tiene sus raíces en la Revolución Industrial, cuando la mecanización y los avances tecnológicos comenzaron a reemplazar a los trabajadores, generando el problema de rotación que persiste hoy. Actualmente, como indican

Chiat y Panatik (2019), la tasa de rotación de empleados ha aumentado, influenciada por cambios económicos globales que afectan el mercado laboral. Ali et al. (2021) observan que es cada vez más frecuente que los jóvenes de entre veinte y treinta años tengan la intención de cambiar de empleo con regularidad. La inestabilidad laboral y la imprevisibilidad de los ingresos contribuyen a este deseo de cambio, ya sea voluntario o forzado, lo que aumenta la rotación de empleados (Soelton et al., 2021; Lazzari et al., 2022).

La investigación analiza si la incivilidad del cliente, definida como comportamientos irrespetuosos o despectivos en el lugar de trabajo (Sugiono et al., 2023), está directamente relacionada con la intención de rotación de empleados en el sector de seguridad privada. Estos argumentos llevan a plantear la pregunta: ¿De qué manera la incivilidad del cliente podría influir en la intención de rotación de personal? Por lo tanto, el objetivo de la investigación se enfoca en determinar si la incivilidad por parte del cliente tiene un impacto directo en la intención de rotación. Así surge la hipótesis H1: La incivilidad del cliente influye positivamente en la intención de rotación de personal.

Figura 1

Ruta del modelo conceptual de estudio



Fuente: Propia

Revisión de Literatura

La intención de rotación predice bien la rotación real, ya que mide la probabilidad de que un empleado deje la organización (Mobley et al., 1978). Guilding et al. (2014), subrayan que las razones detrás de la rotación de empleados tienen significativas repercusiones económicas para las empresas, como los costos relacionados con la contratación y la formación del personal. Sayegh (2000) aclara que la intención de rotación se refiere a las etapas previas al abandono



definitivo del empleado. La intención de rotación puede estar motivada por varios factores, y uno de ellos, poco explorado, es la incivilidad del cliente. En el contexto laboral, "incivilidad" se refiere al trato abusivo que los empleados reciben de los clientes. Este comportamiento puede predisponer a los trabajadores a una carga de estrés laboral significativa, lo cual es una causa importante de la intención de rotación (Chung et al., 2021). La incivilidad del cliente incrementa la fatiga emocional de los empleados y eleva su intención de rotación. La descortesía de los clientes, impulsa a los empleados que tienen un trato directo con ellos a considerar dejar su trabajo (Shahzad et al., 2023).

Sahputri y Ahyakudin (2023) mencionan que la incivilidad del cliente afecta significativamente la satisfacción y el desempeño laboral de los empleados, generando estrés psicológico, especialmente en trabajadores de primera línea. Por lo tanto, las organizaciones deben considerar la descortesía de clientes y compañeros como un problema estructural que requiere atención seria, no solo como un conflicto personal.

Metodología

Para el desarrollo del estudio empírico, esta investigación adopta un diseño no experimental, abordado desde el paradigma hipotético-deductivo. El estudio es de tipo descriptivo, correlacional, exploratorio y confirmatorio, y emplea la metodología SEM (Structural Equation Modeling) para analizar los datos.

Población y Muestra

Se estudia la intención de rotación en empleados del sector de seguridad privada de Duxon, en Boca del Río, Veracruz. La muestra abarca participantes de todos los niveles educativos, de ambos géneros en edades entre 18 y más de 65 años.

Determinación de la Muestra

Se utilizó un método de muestreo no probabilístico para obtener una muestra final de 1010 encuestados, tras la aplicación de una encuesta piloto a una parte representativa de la población total de la investigación.



Instrumento de Recolección

En el estudio, el cuestionario se construyó basándose en el instrumento de Wilson & Holmvall (2013), utilizando una escala Likert de 7 puntos. Se realizó una prueba piloto para evaluar su utilidad y funcionalidad a gran escala. El cuestionario fue diseñado en formato electrónico y distribuido mediante un software de administración de encuestas.

Análisis de Fiabilidad

En el estudio, los valores de fiabilidad de las escalas, medidos mediante el coeficiente alfa de Cronbach, fueron de 0.718 para la escala de intención de rotación de personal. Según Cheung et al. (2023), una fiabilidad superior a 0.7 se considera aceptable, indicando que el constructo tiene un nivel adecuado de confiabilidad. Además, es importante que la varianza del error total represente menos del 30% de la varianza de la variable latente, lo cual también se cumple en este estudio.

Análisis Factorial

Para el análisis factorial exploratorio, se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 29 para Windows. La estructura factorial del cuestionario se evaluó mediante componentes principales con rotación Varimax. Las tablas 2 a 4 presentan la matriz de correlación policóricas de los ítems de la escala utilizada. La Tabla 5 muestra los resultados de la prueba de esfericidad de Bartlett, incluyendo el índice Káiser y la prueba de bondad de ajuste Chi², junto con la significancia estadística correspondiente.



Tabla 2

Matriz de correlaciones policóricas

	X31	X32	X33	X34	X35	X36	X37	X38	X39	X40
X31	1.000									
X32	.398	1.000								
X33	.427	.373	1.000							
X34	.412	.381	.497	1.000						
X35	.267	.213	.264	.268	1.000					
X36	.373	.326	.322	.272	.250	1.000				
X37	.284	.304	.297	.229	.356	.361	1.000			
X38	.407	.318	.362	.320	.384	.511	.410	1.000		
X39	-.368	-.258	-.352	-.312	-.230	-.311	-.244	-.472	1.000	
X40	-.339	-.251	-.338	-.276	-.221	-.345	-.192	-.487	.604	1.000

Fuente: Propia

Tabla 3

Matriz de correlaciones policóricas

	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48	X49	X50
X41	1.000									
X42	.240	1.000								
X43	.413	.511	1.000							
X44	.198	.349	.256	1.000						
X45	.251	.345	.353	.333	1.000					
X46	.369	.369	.467	.323	.331	1.000				
X47	.502	.391	.655	.279	.292	.473	1.000			
X48	.386	.350	.562	.214	.250	.390	.623	1.000		
X49	.250	.262	.326	.375	.381	.356	.324	.336	1.000	
X50	.248	.269	.333	.281	.379	.363	.380	.341	.450	1.000

Fuente: Propia

Tabla 4

Matriz de correlaciones policóricas

	X51	X52	X53	X54	X55	X56	X57	X58	X59	X60	X61	X62
X51	1.000											
X52	.774	1.000										
X53	.433	.318	1.000									
X54	.507	.481	.464	1.000								
X55	.782	.724	.440	.516	1.000							
X56	.350	.295	.421	.489	.350	1.000						
X57	.221	.146	.287	.303	.230	.345	1.000					
X58	.540	.466	.542	.519	.568	.404	.381	1.000				
X59	.437	.352	.392	.477	.464	.412	.408	.500	1.000			
X60	.754	.714	.489	.528	.724	.365	.233	.568	.455	1.000		
X61	.311	.278	.418	.396	.368	.367	.400	.482	.398	.385	1.000	
X62	.812	.767	.503	.573	.797	.410	.272	.644	.500	.814	.425	1.000

Fuente: Propia

Tabla 5

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.959
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	19861.552
	df	1891
	Sig.	.000

Fuente: Propia

Como se observa, la matriz de correlaciones policóricas presenta correlaciones aceptables, lo que indica que no es una matriz de identidad. Los valores de las correlaciones muestran una gran variabilidad entre los ítems, y el determinante cercano a 0 sugiere que la matriz es adecuada para el análisis factorial, conforme a los criterios teóricos de Bartlett (1950) y Kaiser (1974). Además, el valor de KMO de 0.959 es considerado excelente, y el Chi2 de 19861.552 con 190 grados de libertad (superior al valor de las tablas) y una significancia estadística de 0.00 respaldan el uso de la técnica factorial. Por lo tanto, el resultado obtenido permite rechazar la hipótesis nula (H0), que postulaba que la matriz de datos era una matriz de identidad sin correlación.



Discusión de los Datos

Para responder a la pregunta y alcanzar el objetivo correspondiente, se verifica la hipótesis H1 de acuerdo con lo siguiente:

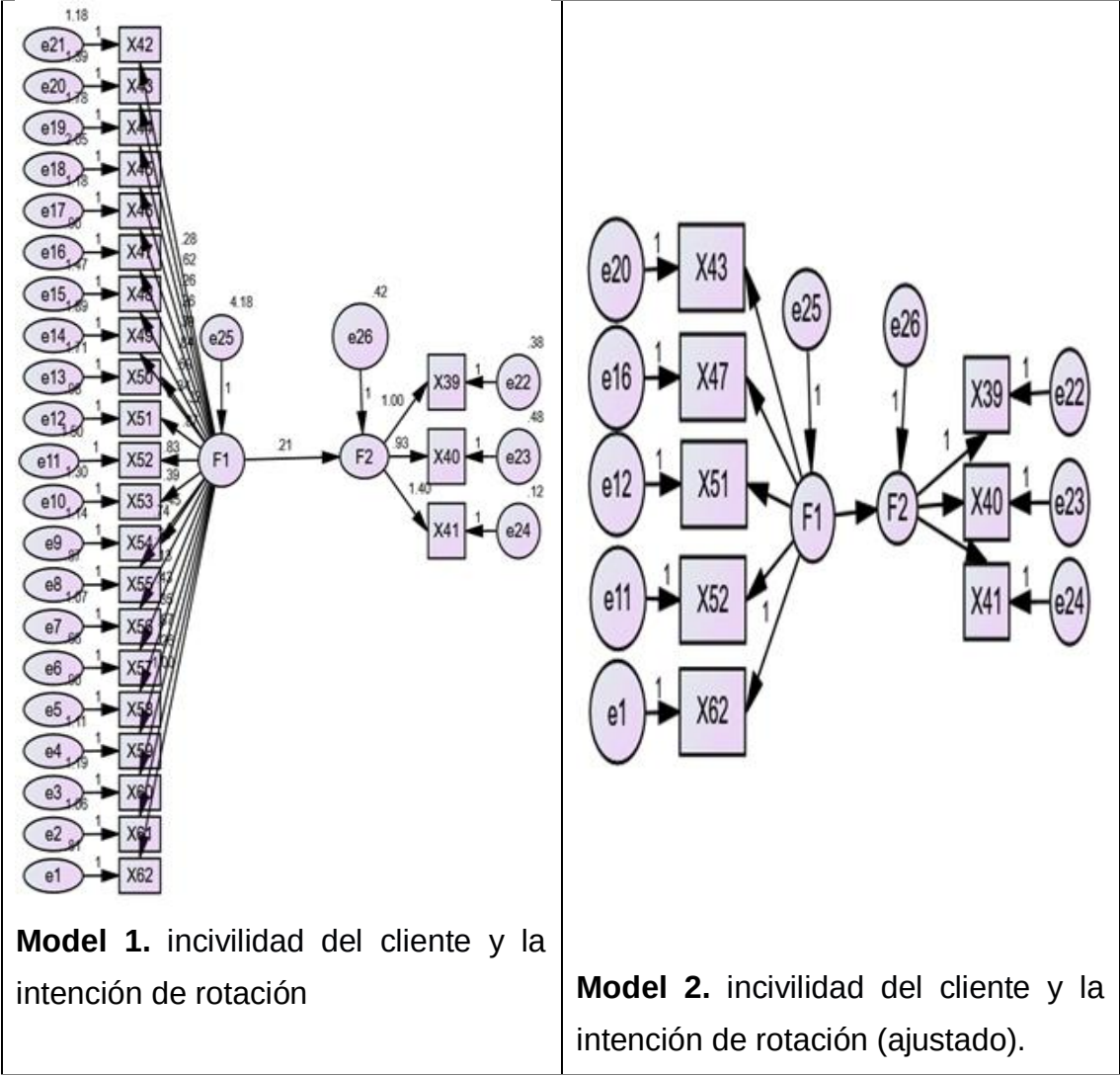
Tabla 6

Pregunta	Objetivo	Hipótesis
¿De qué manera la incivilidad del cliente podría influir en la intención de rotación?	Determinar si la incivilidad por parte del cliente tiene influencia en la intención de rotación de personal.	La incivilidad del cliente influye positivamente en la intención de rotación de personal.

Fuente: Propia

Figura 2

Modelos del estudio



Fuente: Propia

La relación entre el factor "Incivilidad del Cliente," y el factor "Intención de Rotación de Personal," es positiva, lo que sugiere que la incivilidad del cliente influye en la intención de rotación. El ajuste del modelo, la calidad del ajuste estructural y la parsimonia cumplen con los criterios teóricos. El ratio de máxima verosimilitud CMIN/DF (2.312) y el RMSEA (0.046) indican un buen ajuste del modelo, entre otros parámetros. Los valores detallados están descritos en la Tabla 7.

Tabla 7

IC-IR Models obtained

	RMSE A	CMIN /DF	RMR	GFI	AGFI	PGFI	TLI	CFI	PRA TIO	PNF I	PCFI
Model 1	.092	6.204	.151	.742	.692	.621	.838	.853	.909	.755	.776
Model 2	.046	2.312	.055	.983	.967	.519	.990	.993	.679	.670	.674

Fuente: Propia

Conclusiones

La incivilidad del cliente afecta positivamente la intención de rotación de los empleados, lo que respalda estudios anteriores, como el de Sugiono et al. (2023), que también concluye que la incivilidad del cliente tiene un impacto positivo en la intención de rotación. Por lo que se sostiene que, para los empleados, la falta de civilidad demostrada por los clientes durante la interacción en la prestación de servicios es un factor influyente en su intención de rotación, pues, a pesar de los esfuerzos por ofrecer una buena atención, enfrentan quejas y comentarios negativos dirigidos a la empresa y a ellos, lo que aumenta su intención de abandono. Esta situación genera un impacto negativo en el desempeño del empleado, provocando insatisfacción con su trabajo y, en consecuencia, intenciones de renunciar, aunque estén satisfechos con otros aspectos de sus labores. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Prasetyo et al. (2021), que indican que la incivilidad de los clientes y el estrés laboral afectan significativamente la satisfacción de los empleados. Además, Grandey et al. (2004) señalan que el trato descortés genera un estrés considerable en los empleados, quienes, como intermediarios entre la empresa y el público, enfrentan la agresión de los clientes como un problema común en su vida laboral.

Referencias

Ali, M. C., Islam, K. M. A., Chung, S., Zayed, N. M., y Islam, M. R. (2021). The correlation between job-hopping attitude and turnover behavior: A job



satisfaction perspective in bangladesh. *International Journal of Business and Management Future*, 5(1), 14–26.
<https://doi.org/10.46281/ijbmf.v5i1.1075>

235

Bartlett, M. S. (1950). Tests Of Significance In Factor Analysis. *British Journal of Statistical Psychology*, 3(2), 77-85. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8317.1950.tb00285.x>

Cheung, G. W., Cooper-Thomas, H. D., Lau, R. S., & Wang, L. C. (2023). Reporting reliability, convergent and discriminant validity with structural equation modeling: A review and best-practice recommendations. *Asia Pacific Journal Of Management*. <https://doi.org/10.1007/s10490-023-09871-y>

Chiat, L. C., y Panatik, S. A. (2019). Perceptions of employee turnover intention by Herzberg's motivation-hygiene theory: A systematic literature review. *Journal of Research in Psychology*, 1(2), 10-15.
DOI:10.31580/jrp.v1i2.949

Chung, H., Quan, W., Koo, B., Ariza-Montes, A., Vega-Muñoz, A., Giorgi, G., y Han, H. (2021). A threat of customer incivility and job stress to hotel employee retention: Do supervisor and Co-Worker supports reduce turnover rates? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6616. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126616>

Grandey, A. A., Dickter, D. N., y Sin, H. (2004). The customer is not always right: customer aggression and emotion regulation of service employees.



Journal Of Organizational Behavior, 25(3), 397-418.

<https://doi.org/10.1002/job.252>

236

Guilding, C. J., Lamminmaki, D., y McManus, L. (2014). Staff turnover costs: In search of accountability. *International Journal Of Hospitality Management*, 36, 231-243. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2013.10.001>

Jensen, M. C. (1993). The Modern Industrial Revolution, Exit, and the Failure of Internal Control Systems. *The Journal Of Finance/ The Journal Of Finance*, 48(3), 831-880. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04022.x>

Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/bf02291575>

Lazzari, M., Álvarez, J. M. S., y Ruggieri, S. (2022). Predicting and explaining employee turnover intention. *International Journal of Data Science and Analytics*, 14(3), 279–292. <https://doi.org/10.1007/s41060-022-00329-w>

Mobley, W. H., Horner, S. O., y Hollingsworth, A. T. (1978). An evaluation of precursors of hospital employee turnover. *Journal of Applied psychology*, 63(4), 408-414. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.63.4.408>

Prasetyo, R., Purwandari, D. A., y Syah, T. Y. R. (2021). The effect of customers' incivility and work stress on job satisfaction through burnout. *Journal of Economics, Business, and Accountancy | Ventura*, 23(3). <https://doi.org/10.14414/jebav.v23i3.2309>

Sahputri, D. R., y Ahyakudin, A. (2023). The Influence of Customer Incivility and Coworker Incivility on Job Satisfaction with The Mediation of Emotional



- Exhaustion. *Journal Of Applied Business Taxation And Economics Research*, 2(4), 341-357. <https://doi.org/10.54408/jabter.v2i4.133>
- Sayegh, V. (2000). Tácticas de influencia, Propiedades motivantes del puesto e Intención de rotación de empleados en organizaciones [Tesis de Maestría, Universidad Católica Andrés Bello]. <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAP2983>
- Shahzad, F., Ali, S., Hussain, I., Sun, L., Wang, C., y Ahmad, F. (2023). The Impact of Customer Incivility and Its Consequences on Hotel Employees: Mediating Role of Employees' Emotional Exhaustion. *Sustainability*, 15(21), 15211. <https://doi.org/10.3390/su152115211>
- Soelton, M., Wahyono, T., Oktaviar, C., Arief, H., Saratian, E. T. P., Cahyawati, I., y Syah, T. Y. R. (2021). Job Insecurity Anomaly on Turnover Intention and Employee Performance in The Organization Heavy Equipment Transportation Services. *European Journal of Business and Management Research*, 6(2), 211–216. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2021.6.2.822>
- Sugiono, E., Achmadi, A., Hendryadi, H., Gustiawan, D., y Gusliana Mais, R. (2023). Customer Incivility and Employee Silence: A Short-Longitudinal Model Relationship and Its Effect on Turnover Intention. *Jurnal Minds: Manajemen Ide Dan Inspirasi*, 10(2), 219-238. <https://doi.org/10.24252/minds.v10i2.37354>
- Wilson, N. L., y Holmvall, C. M. (2013). The development and validation of the Incivility from Customers Scale. *Journal of Occupational Health Psychology*, 18(3), 310–326. <https://doi.org/10.1037/a0032753>



Prácticas de igualdad de género en cargos directivos de tres empresas del sector hotelero de Puerto Ordaz

Gilberto Enrique Resplandor Barreto
Universidad Católica Andrés Bello
gresplan@ucab.edu.ve

Rossiel Alejandra Hurtado Farías
Universidad Católica Andrés Bello
rossiel.hurtado2021@gmail.com

Yensy Roselyn Peinado Meneses
Universidad Católica Andrés Bello
yensyroselyn04@gmail.com

Resumen

La presente investigación surgió por el interés de conocer si en la actualidad se aplican acciones para fomentar la igualdad de género en posiciones de dirección del sector hotelero, el objetivo fue analizar las prácticas de igualdad de género en cargos directivos de tres empresas del sector hotelero de Puerto Ordaz, Municipio Caroní del estado Bolívar, durante el periodo marzo – octubre 2023. La investigación fue de tipo descriptiva, con un diseño de campo no experimental. La muestra estuvo representada por 33 trabajadores que ocupan cargos directivos en estas entidades hoteleras. Los instrumentos aplicados fueron la entrevista estructurada y el cuestionario. Este último fue validado por el método de agregados individuales, y para garantizar su confiabilidad se calculó el coeficiente de alfa de Cronbach y el coeficiente Kuder-Richardson (KR-20). Los resultados obtenidos demostraron que las entidades hoteleras cumplen con los principios de igualdad de género establecidos por la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la Ley Orgánica del Trabajo, los



Trabajadores y las Trabajadoras y la Ley Orgánica sobre el Derecho de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia. Se encontró que en el proceso de selección de personal, no son relevantes las características sociodemográficas mientras los aspirantes a cargos cumplan los requisitos establecidos por la empresa. Finalmente, las condiciones labores relacionadas al ambiente físico y social del trabajo, y los aspectos del contenido del trabajo, son iguales para hombres y mujeres.

Palabras clave: Igualdad, Equidad, Género, Cargos Directivos, Talento Humano

Abstract

The present investigation arose from the interest in knowing whether actions are currently being applied to promote gender equality in management positions in the hotel sector. The objective was to analyze gender equality practices in management positions in three companies in the hotel sector of Puerto Ordaz, Caroní Municipality, Bolívar State, during the period March - October 2023. The research was descriptive, with a non-experimental field design. The sample was represented by 33 workers who hold management positions in these hotel entities. The instruments applied were the structured interview and the questionnaire. The latter were validated by the individual aggregate method, and to guarantee their reliability, the Cronbach's alpha coefficient and the Kuder-Richardson coefficient (KR-20) were calculated. The results obtained showed that the hotel entities comply with the principles of gender equality established by the Constitution of the Bolivarian Republic of Venezuela, the Organic Law of Labor, Workers and Workers and the Organic Law on the Right of Women to a Life Free of Violence. It was found that in the personnel selection process, sociodemographic characteristics are not relevant as long as the candidates for positions meet the requirements established by the company. Finally, the working conditions related to the physical and social work environment, and the aspects of the content of the work, are equal for men and women.

Key words: Equality, Equity, Gender, Management Positions, Human Talent.

Introducción:

La igualdad de género es un tema que ha tenido protagonismo en diferentes ámbitos de la humanidad. Surgió como un sentimiento de justicia por el fomento de la equidad en la distribución de cargas y bienes entre los hombres y mujeres de la sociedad. La lucha por la igualdad de género se inició a principios de la



Edad Contemporánea, cuando se creó el Estado Liberal con el propósito de impedir que a las personas se les otorgaran privilegios según su clase social. A partir de allí, nació el primer artículo de la Declaración de Derechos Humanos del Hombre y del Ciudadano (1789).

Desde entonces, la lucha por la igualdad se ha venido manifestando en diversos aspectos de la sociedad, especialmente en el ámbito laboral. Según Borrego (2013), en un principio, la mujer solo debía desempeñarse en el hogar y el cuidado de su familia, mientras que el hombre era el encargado de trabajar y percibir beneficios. Con el surgimiento de las dos Guerras Mundiales, las mujeres finalmente fueron incorporadas al trabajo remunerado al ocupar los puestos que dejaron desocupados los hombres que se unieron al ejército.

Hoy en día, la mujer continúa encargándose de las responsabilidades de la familia y el hogar, sin embargo, con un deber extra que es el trabajo, por lo que debe ajustarse a un patrón determinado de tiempo para dedicarse a ambos (Borrego, 2013). Según un estudio realizado por la consultora Critería y la Red de Mujeres en Alta Dirección (REDMAD, 2021), la participación de los hombres en las labores del hogar ha aumentado, sin embargo, a pesar de que ambos sexos se desempeñan en actividades laborales, el nivel de involucramiento de la mujer sigue siendo mayor.

Según Núñez (2023) muchas mujeres para poder cumplir con el trabajo y cuidar a la familia, recurren a trabajos informales. Además, menciona que solo el 25% de las mujeres ocupan cargos en juntas directivas, y es en estos cargos donde existe una mayor desigualdad.

Para Suárez (2023) el 35% de las mujeres apenas logran ocupar cargos a nivel directivo dentro de las empresas venezolanas, frente al 61% de hombres. Sin embargo, se obtuvo un porcentaje mayor en los puestos gerenciales, siendo el 51% de mujeres quienes ocupan dichos puestos en comparación con el 48% de hombres. También, se observó una mayor presencia de mujeres en cargos de supervisión y profesionales.



Es importante que ambos géneros tengan igual participación en el trabajo con el fin de eliminar las barreras que impiden que las mujeres sean tomadas en cuenta para ciertos puestos de dirección, motivado al tiempo que deben dedicarle al hogar, capacidad para tomar decisiones y liderar equipos de trabajo. Por todo lo anteriormente expuesto, esta investigación tuvo como objetivo analizar las prácticas de igualdad de género en cargos directivos de tres empresas del sector hotelero de Puerto Ordaz.

La investigación se desarrolló como una investigación descriptiva, con diseño de campo, no experimental. La unidad de análisis estuvo representada por los trabajadores que ocupan cargos directivos en los hoteles Eurobuilding & Suites Guayana, Plaza Merú y Rosa Bela, ubicados en Puerto Ordaz. La selección de la muestra fue intencional y estuvo representada por 18 mujeres y 24 hombres (42 individuos), que ocupan cargos directivos en las tres organizaciones involucradas en el estudio. Los instrumentos fueron respondidos por 14 mujeres y 19 hombres (33 individuos).

Se aplicaron dos instrumentos, el primero de ellos, dirigido al personal de RRHH. El segundo, al personal que ocupa cargos directivos en otras áreas de estas entidades hoteleras.

Los instrumentos fueron validados mediante el Método de Agregados Individuales, en el cual según Corral (2009), “Se pide individualmente a cada experto que dé una estimación directa de los ítems del instrumento” (p.231).

Para determinar la confiabilidad de ambos instrumentos, se aplicó una prueba piloto a siete trabajadores seleccionados de forma aleatoria de la muestra de estudio.

Los resultados obtenidos fueron procesados aplicando la estadística descriptiva, los mismos fueron presentados en tablas de frecuencias las cuales permitieron el análisis de las respuestas obtenidas de los cuestionarios aplicados.



Desarrollo:

La entrevista estructurada aplicada a los gerentes de recursos humanos de las entidades hoteleras permitió conocer la proporción de hombres y mujeres que ocupan cargos directivos y las políticas de selección de personal y ascenso laboral establecidas para dichos cargos. Se obtuvo que los principios de igualdad de género establecidos en el marco jurídico venezolano se reflejan de la siguiente manera: a) los cargos directivos de los diferentes departamentos están ocupados por 18 mujeres y 24 hombres, clasificados en gerentes, supervisores, jefes y contralores; b) los criterios considerados para ascender a un cargo directivo, son las competencias del candidato.

En correspondencia con lo declarado por la Organización Internacional del Trabajo (2014), el documento Igualdad de género y no discriminación en la gestión del empleo, diseñado como una guía práctica para promover y aplicar de forma constante prácticas que fomenten la igualdad de género y el acceso a las oportunidades laborales para hombres y mujeres sin discriminación alguna, mandato que hacen suyo las organizaciones hoteleras involucradas en el estudio. Relacionado con lo expuesto anteriormente, Eagly y Carli, 2007 (como se citó en Aceña y Villanueva, 2018) sostienen que para el acceso a los cargos más altos en las organizaciones, las mujeres requieren superar mayores obstáculos que los hombres.

Con relación a la igualdad de género, en atención a lo contemplado en el artículo 20 de la Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (2012), respecto a si la empresa ofrece oportunidades, tanto a hombres como a mujeres, de ascender a un puesto directivo, el 70 % de los encuestados respondió estar totalmente de acuerdo con las oportunidades ofrecidas por las empresas, de ocupar cargos directivos tanto a hombres como a mujeres.

Del cuestionario aplicado a los trabajadores que ocupan cargos directivos y de supervisión se obtuvo:



Tabla 1: La empresa ofrece oportunidades tanto a hombres como a mujeres, de ascender a un puesto directivo

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Totalmente en Desacuerdo</i>	1	3
<i>En Desacuerdo</i>	0	0
<i>Regularmente</i>	2	6
<i>De Acuerdo</i>	7	21
<i>Totalmente de Acuerdo</i>	23	70
<i>Totales</i>	33	100

Tabla 2: La maternidad es una limitación para ocupar cargos directivos

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Totalmente en Desacuerdo</i>	19	58
<i>En Desacuerdo</i>	10	30
<i>Regularmente</i>	3	9
<i>De Acuerdo</i>	0	0
<i>Totalmente de Acuerdo</i>	1	3
<i>Totales</i>	33	100

Tabla 3: La empresa cumple medidas de protección a la familia

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Totalmente en Desacuerdo</i>	2	6
<i>En Desacuerdo</i>	0	0
<i>Regularmente</i>	5	15
<i>De Acuerdo</i>	10	30
<i>Totalmente de Acuerdo</i>	16	48
<i>Totales</i>	33	100

Resultados del cuestionario aplicado a los trabajadores del departamento de RRHH de cada hotel.

Tabla 4: Nivel académico exigido para ocupar cargos directivos

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Primaria</i>	0	0
<i>Bachiller</i>	0	0
<i>Técnico superior</i>	0	0
<i>Universitario</i>	3	100
<i>Totales</i>	3	100



Tabla 5: En caso de selección interna, tiempo de antigüedad en la empresa requerido para ocupar un cargo directivo

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Menos de 1 año</i>	0	0
<i>1 año</i>	0	0
<i>2 años</i>	1	33
<i>3 años</i>	2	67
<i>4 años o más</i>	0	0
<i>Totales</i>	3	100

Tabla 6: Competencias exigidas para ocupar un cargo directivo

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Compromiso</i>	0	0
<i>Orden y organización</i>	0	0
<i>Toma de decisiones</i>	0	0
<i>Trabajo en equipo</i>	0	0
<i>Responsabilidad</i>	0	0
<i>Liderazgo</i>	0	0
<i>Comunicación asertiva</i>	0	0
<i>Conocimiento</i>	0	0
<i>Empatía</i>	0	0
<i>Creatividad</i>	0	0
<i>Dominio de las TIC</i>	0	0
<i>Todas las anteriores</i>	3	100
<i>Totales</i>	3	100

Resultados del cuestionario aplicado a los trabajadores que ocupan cargos de dirección

Tabla 7: Condiciones físicas del lugar de trabajo son iguales para hombres y mujeres

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Si</i>	28	93
<i>No</i>	2	7
<i>Totales</i>	30	100

Tabla 8: Participación igualitaria en la toma de decisiones

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Si</i>	29	97
<i>No</i>	1	3
<i>Totales</i>	30	100



Tabla 9: *La asignación de responsabilidades es igual para mujeres y hombres*

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Si</i>	28	93
<i>No</i>	2	7
<i>Totales</i>	30	100

Tabla 10: *Aprecio de si existen dificultades dentro de la entidad hotelera para ascender a cargos directivos*

<i>Respuestas</i>	<i>Frecuencia absoluta</i>	<i>Frecuencia porcentual (%)</i>
<i>Si</i>	8	27
<i>No</i>	22	73
<i>Totales</i>	30	100

Discusión

Al revisar los resultados obtenidos en esta investigación y posteriormente compararlos con los estudios previos sobre la igualdad de género en cargos gerenciales, se pudo constatar en el trabajo realizado por Añor y González (2017) que la dimensión demográfica, la edad, el estado civil, el número de hijos y el nivel educativo son factores influyentes para ocupar cargos de alto rango como los directivos. En el caso del presente estudio, se observa lo contrario, y se infiere, que la edad y el estado civil no son variables influyentes mientras el candidato cuente con el nivel académico requerido, tiempo de experiencia y antigüedad en la empresa.

Por otra parte, Pereira y Simosa (2019) sostienen que existen factores relacionados a la desigualdad entre hombres y mujeres, los cuales establecen diferencias entre los cargos estudiados, sin embargo, no se presenta la teoría del *techo de cristal*, debido a que la mayor parte de la muestra pertenece al sexo femenino con cargos de gerentes en el área administrativa, lo cual contradice lo expuesto por la teoría señalada, debido a que las gerentes mujeres, no presentan barreras que les impidan el ascenso a los cargos de alto mando. El estudio concuerda con los resultados obtenidos en esta investigación, debido a que existe igualdad de oportunidades para ambos géneros en relación a la normativa legal, proceso de selección de candidatos y condiciones de trabajo.



Aunque se cuenta en la actualidad con el 42% del sexo femenino y un 58% del sexo masculino ocupando estos cargos, se puede deducir que no es un factor que indique la existencia de desigualdad de género en estas entidades.

En el trabajo realizado por Martínez y Paolino (2016), sobre las barreras en el mundo laboral en el sector bancario, el 79% considera que la maternidad no influye en la disminución de la oportunidad de ocupar un cargo directivo, por el contrario, un estudio publicado por <https://elucabista.com/2023/02/14/ucab-y-mercer-realizan-encuesta-sobre-la-gestion-del-talento-humano-en-empresas-venezolanas/>21%, manifestó que sí es un factor que puede disminuir estas oportunidades. Al compararlos con los resultados del presente estudio, se observa que fueron diferentes, debido a que un 88% considera que la maternidad no es una variable influyente para alcanzar cargos directivos.

En cuanto a la normativa legal, de acuerdo al art. 20 de la LOTTT (2012), hace referencia a que el Estado garantiza la igualdad y equidad de género en varios ámbitos laborales, se obtuvo como resultado que el promedio de trabajadores, manifestó que sí se les da oportunidades, tanto a hombres como mujeres, de ascender a un puesto directivo.

Continuando con la LOTTT (2012), el art. 21 expone que se prohíbe toda discriminación laboral y, el promedio de trabajadores encuestados, expresó que la maternidad no es una variable influyente en el alcance de un cargo directivo en la empresa. También, manifestaron que la empresa tiene y/o cumple medidas de protección a la familia, de acuerdo con lo establecido en este artículo.

Por último, el art. 2 de la Ley Orgánica sobre el Derecho de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia (2007), hace referencia al “establecimiento de garantías, el fortalecimiento de instituciones, la coordinación y promoción de organizaciones, para un esfuerzo conjunto que proteja y haga respetar los derechos de todas las mujeres en el territorio nacional”, en relación a esto, el promedio de trabajadores encuestados, manifestó que la empresa tiene y/o cumple medidas de protección al trabajador en casos de violencia de género.



Conclusiones

Entre las conclusiones más relevantes se destaca que:

Las entidades hoteleras les dan oportunidades, tanto a hombres como a mujeres, de ascender a puestos directivos y en estas empresas, la maternidad no es una variable influyente para alcanzar puestos directivos al mismo tiempo que cumple medidas de protección a la maternidad, paternidad y familia.

En las tres empresas del sector hotelero de Puerto Ordaz estudiadas se cumplen los principios de igualdad de género establecidos en el marco jurídico venezolano.

De acuerdo a las respuestas obtenidas de los trabajadores del departamento de RRHH, se determinó que los criterios que debe cumplir el candidato para ocupar un puesto directivo, son varios, entre los cuales se mencionan: Contar con un nivel académico universitario, preferiblemente con postgrado; poseer un tiempo de experiencia en cargos similares de 3 años o más; en el caso de selección interna, tener un tiempo de antigüedad de 3 años y demostrar Compromiso, Orden y organización, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Responsabilidad, Liderazgo, Comunicación asertiva, Conocimiento, Empatía, Creatividad y Dominio de las tecnologías de la información y la comunicación.

Se determinó que en lugar de trabajo las condiciones físicas son iguales para hombres y mujeres. Ambos participan por igual en la toma de decisiones y la asignación de responsabilidades es igual para ambos sexos. No existen dificultades dentro de las entidades hoteleras para ascender a cargos directivos. Con relación a los datos mencionados, se pudo determinar que las organizaciones brindan a sus trabajadores un ambiente físico y social de trabajo propicio para ejercer las labores correspondientes a sus puestos, donde todos tienen oportunidades de crecer profesionalmente, considerándose piezas fundamentales en cada proceso de la estructura.

De acuerdo a todo lo expuesto, se puede inferir que, a pesar de que existe una mayor proporción de hombres ocupando los cargos directivos en los hoteles Eurobuilding & Suites Guayana, Plaza Merú y Rosa Bela, no existen brechas



relacionadas a la igualdad y equidad de oportunidades y condiciones de trabajo para hombres y mujeres, debido a que los resultados obtenidos dieron evidencia de que se implementan prácticas de igualdad de género en los cargos de alto nivel.

Referencias

Aceña, A. y Villanueva, M. (2018). *La discriminación de género en el acceso a puestos directivos*. Dialnet.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6448196>

Añor, V. y González, A. (2017). *Desigualdad de género en cargos gerenciales de tres empresas del sector manufacturero del área metropolitana, año 2017*. [Tesis de pregrado]. [Archivo PDF]. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

[http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/escuela_ciencias_sociales/Trabajo%20de%20Grado/10%20ANOR%20GONZALEZ%20Tesis%20\(Anor,%20Gonzalez\)%20Desigualdad%20de%20genero%20en%20cargos%20gerenciales%20de%203%20empresas%20del%20~1.pdf](http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/escuela_ciencias_sociales/Trabajo%20de%20Grado/10%20ANOR%20GONZALEZ%20Tesis%20(Anor,%20Gonzalez)%20Desigualdad%20de%20genero%20en%20cargos%20gerenciales%20de%203%20empresas%20del%20~1.pdf)

Borrego, V. (2013). *Enfoque de género en la inserción socio laboral*. Editorial CEP, S.L. <https://elibro.net/es/lc/ucab/titulos/50592>.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860. Caracas, Venezuela. [Archivo PDF]. https://www.oas.org/dil/esp/constitucion_venezuela.pdf



Corral, Y. (2009). *Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos*. Revista Ciencias de la Educación, 19. [Archivo PDF].

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>

Juárez, M. (2007). *Igualdad y acciones afirmativas*. Instituto de Investigaciones Jurídicas - UNAM. <https://elibro.net/es/lc/ucab/titulos/74593>

Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras. (LOTTT, 2012). Gaceta Oficial N° 6.076 Extraordinario. Caracas, Venezuela. [Archivo PDF]. https://oig.cepal.org/sites/default/files/2012_leyorgtrabajo_ven.pdf

Ley Orgánica sobre el Derecho de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia. (2007). Gaceta Oficial N° 38.668. Caracas, Venezuela. [Archivo PDF]. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6604.pdf>

Martínez, E. y Paolino, V. (2016). *Barreras en el mundo laboral: Género y acceso a cargos gerenciales en tres entidades del sector bancario en Venezuela*. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas. [Tesis de pregrado]. [Archivo PDF]. <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAU7619.pdf>

Núñez, A. (2023). *Mujeres ganan 20 % menos que los hombres en Venezuela*. Voz de América. <https://www.vozdeamerica.com/a/mujeres-ganan-20-menos-que-los-hombres-en-venezuela-/6996896.html>



Organización Internacional del Trabajo. (s. f.). *Convenio C183 - Convenio sobre la Protección de la Maternidad, 2000* (núm. 183).
https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C183

250

Organización Internacional del Trabajo. (OIT, 2014). *Igualdad de género y no discriminación en la gestión del empleo. Guía para la acción*. [Archivo PDF]. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-san_jose/documents/publication/wcms_326274.pdf

Suárez, D. (feb 14, 2023). Compromiso con el País. Es actual. El Ucabista: la Ucab y Mercer: encuesta sobre la gestión del talento humano en empresas venezolanas. <https://elucabista.com/2023/02/14/ucab-y-mercer-realizan-encuesta-sobre-la-gestion-del-talento-humano-en-empresas-venezolanas/>



Estrategias Pedagógicas Mediadas por Tecnologías para Promover un Aprendizaje Personalizado en Educación Primaria Segundo Ciclo Centro Educativo de República Dominicana en Santo Domingo Este

Méndez Díaz, Luis Miguel
Broward International University
luismd380@gmail.com

Resumen

Este estudio se centró en la identificación de estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías que favorezcan un aprendizaje personalizado en el segundo ciclo del nivel primario en un centro educativo de Santo Domingo Este, República Dominicana. El propósito fue examinar cómo estas tecnologías influyen en la enseñanza y aprendizaje, comparándolas con métodos tradicionales. La metodología utilizada fue cualitativa con un paradigma interpretativo y un enfoque fenomenológico-hermenéutico. Se emplearon entrevistas semiestructuradas dirigidas a docentes y grupos focales con estudiantes, lo que permitió explorar en profundidad sus percepciones sobre la efectividad de las estrategias tecnológicas. El análisis de los datos se realizó mediante la codificación y categorización de las respuestas de los participantes, lo que facilitó la interpretación de los hallazgos en función de los objetivos de la investigación. Los resultados indicaron que las tecnologías educativas mejoraron la motivación y el compromiso de los estudiantes, facilitando un aprendizaje más significativo y adaptado a sus necesidades individuales. Los docentes observaron un aumento en la participación y una mayor comprensión de los contenidos, gracias a la integración de recursos tecnológicos. A su vez, los estudiantes destacaron que el uso de estas tecnologías hacía las clases más dinámicas y comprensibles.

Palabras clave: Estrategias pedagógicas, tecnologías educativas, aprendizaje personalizado, educación básica, innovación educativa.

**Abstract**

This research focused on identifying technology-mediated pedagogical strategies that promote personalized learning in the second cycle of primary education at a school in Santo Domingo Este, Dominican Republic. The purpose was to explore how educational technologies influence teaching and learning, compared to traditional methods. The study employed a qualitative methodology with an interpretive paradigm and a phenomenological-hermeneutical approach. Semi-structured interviews with teachers and focus groups with students were conducted, providing insights into their perceptions of the effectiveness of technology-enhanced strategies. Data were analyzed through coding and categorization, facilitating the interpretation of findings in relation to the research objectives. The results showed that educational technologies improved student motivation and engagement, enabling more meaningful and individualized learning. Teachers observed increased participation and better comprehension of content due to the integration of technological resources. Similarly, students highlighted that the use of these technologies made classes more dynamic and understandable.

Keywords: Pedagogical strategies, educational technologies, personalized learning, basic education, educational innovation.

Introducción:

En el panorama educativo actual, la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha convertido en un componente esencial para hacer frente a las demandas de una sociedad cada vez más digitalizada y diversa. En este contexto, el concepto de aprendizaje ha adquirido una relevancia creciente como un enfoque pedagógico que busca ajustar la instrucción a las necesidades individuales de los estudiantes, promoviendo su autonomía, motivación y desempeño académico. La educación primaria, particularmente en su segundo ciclo, desempeña un papel fundamental en el crecimiento integral de los estudiantes, lo que plantea el desafío de ofrecer experiencias de aprendizaje adaptadas a las necesidades individuales y ritmos de cada alumno. Este estudio se concentra en explorar, analizar y determinar las estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías que promueven un aprendizaje personalizado en el ámbito de la educación primaria. Para ello, se empleó un enfoque cualitativo que permitió profundizar en las percepciones de



los actores involucrados, incluyendo tanto a docentes como a estudiantes. Los resultados obtenidos revelan que la integración de tecnologías educativas no solo mejora la motivación y el compromiso de los estudiantes, sino que también promueve un aprendizaje más significativo y adaptado a las necesidades individuales. Las conclusiones sugieren la necesidad de desarrollar programas de capacitación docente y asegurar la disponibilidad de recursos tecnológicos adecuados para maximizar el impacto de estas estrategias en el aprendizaje.

Desarrollo:

El aprendizaje personalizado se ha consolidado como un enfoque pedagógico centrado en la adaptación de la enseñanza a las necesidades, habilidades y conocimientos previos de cada estudiante. Este enfoque fomenta una mayor autonomía y flexibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Adragna (2019), el aprendizaje personalizado involucra una variedad de programas y experiencias de aprendizaje diseñados para satisfacer las aspiraciones individuales de los estudiantes. La UNESCO (2017) respalda esta perspectiva, destacando la importancia de atender las particularidades de cada alumno durante los procesos educativos. Jean-Jacques Rousseau, Maria Montessori y John Dewey son algunos de los referentes históricos que han defendido una educación centrada en el estudiante, donde el aprendizaje debe estar alineado con el desarrollo natural y las experiencias personales de cada niño (UNESCO, 2017).

El uso de tecnologías educativas ha demostrado ser una herramienta fundamental para facilitar la personalización del aprendizaje. Según Parra et al. (2018), las estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías incluyen diversas actividades que el docente implementa para adaptar el proceso educativo a las características individuales de los estudiantes, aprovechando el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En este contexto, las TIC permiten la creación de entornos educativos más dinámicos y participativos, contribuyendo a que los estudiantes asuman un rol más activo en su propio



aprendizaje (Sánchez-Otero et al., 2019). Según Bautista (2016), el uso de tecnologías en el aula también fomenta el desarrollo de habilidades digitales, esenciales para enfrentar los retos del siglo XXI.

254

Tres teorías principales fundamentan el enfoque de aprendizaje personalizado mediado por tecnologías: el constructivismo, el cognitivismo y el conectivismo. Basado en las ideas de Piaget (1978) y Vygotsky (1978), el constructivismo postula Esta teoría sostiene que el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de experiencias y reflexiones. Según Pérez et al. (2007), el constructivismo promueve un aprendizaje colaborativo y contextualizado, donde los estudiantes son participantes activos en su proceso educativo. Este enfoque fomenta la autonomía y la creatividad, permitiendo que los estudiantes se conviertan en agentes de su propio aprendizaje.

El cognitivismo, por su parte, se enfoca en cómo los estudiantes procesan la información, destacando la importancia de estructurar el aprendizaje de manera que los nuevos conocimientos se relacionen con los ya adquiridos (Zumalabe, 2012). En el marco de las tecnologías educativas, esta teoría resalta el uso de recursos digitales que permiten a los estudiantes gestionar su propio proceso de aprendizaje, fortaleciendo sus capacidades cognitivas. Por último, el conectivismo, propuesto por Siemens (2005), argumenta que el aprendizaje en la era digital ocurre a través de redes, donde el conocimiento se distribuye entre personas, organizaciones y tecnologías. Esta teoría respalda el uso de plataformas digitales y recursos en línea como medios eficaces para el aprendizaje colaborativo y adaptativo.:

Las tecnologías educativas han demostrado tener un impacto significativo en la personalización del aprendizaje. De acuerdo con Pelletier et al. (2021), el uso de recursos digitales personalizados contribuye a mejorar la calidad pedagógica y a adaptar el contenido a las necesidades individuales de los estudiantes. Además, estudios como los de Gros y Noguera (2013) subrayan que la personalización del aprendizaje mediante tecnologías requiere un enfoque



colaborativo donde estudiantes, docentes y la comunidad educativa participen activamente.

Tipo de investigación

Este estudio se inscribe dentro del enfoque cualitativo, dado que busca explorar en profundidad las experiencias y percepciones de los participantes, lo que permite una comprensión más rica y detallada de los fenómenos educativos. Este enfoque es particularmente útil para entender cómo las personas experimentan e interpretan su realidad, centrándose en la subjetividad y en el contexto de los actores sociales (Hernández et al., 2014). En este caso, el objetivo de la investigación fue captar las percepciones tanto de los docentes como de los estudiantes sobre las estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías y su impacto en el aprendizaje personalizado. Así, el estudio no solo recopila información sobre la efectividad de las tecnologías, sino que también busca entender cómo estas son vividas e interpretadas por los involucrados en el proceso educativo.

Diseño de la Investigación

El diseño fenomenológico-hermenéutico fue seleccionado debido a su capacidad para abordar las experiencias subjetivas de los participantes y, al mismo tiempo, ofrecer una interpretación profunda de esas vivencias en el contexto educativo. Según Ramírez (2016), el enfoque fenomenológico permite descubrir el significado de las experiencias desde la perspectiva de quienes las viven. En este sentido, se busca interpretar cómo los docentes perciben la implementación de tecnologías en sus prácticas pedagógicas y cómo los estudiantes experimentan el uso de estas herramientas en su proceso de aprendizaje. La hermenéutica, por otro lado, aporta la dimensión interpretativa, permitiendo analizar en profundidad las narrativas de los participantes, relacionando sus experiencias con el contexto educativo más amplio. Esto resulta fundamental para identificar los significados atribuidos por docentes y estudiantes a las tecnologías, así como para comprender las implicaciones que estas tienen en la personalización del aprendizaje.



Justificación del Enfoque

La elección de un enfoque cualitativo y un diseño descriptivo se justifica por la necesidad de comprender cómo las estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías afectan el aprendizaje personalizado en un contexto específico. La investigación busca responder a preguntas clave sobre las percepciones de docentes y estudiantes, así como identificar los obstáculos y oportunidades en la implementación de estas estrategias. Este enfoque es particularmente relevante en un entorno educativo donde las metodologías tradicionales han predominado y donde la integración de tecnologías educativas se presenta como un desafío significativo (Checo, 2018 como se citó en D' Angelo, 2021; Pérez, 2017).

Instrumentos Desarrollados

Para la recolección de datos, se diseñaron dos instrumentos principales: el Guion de entrevistas semiestructuradas y el Guion de grupos focales. Se optó por las entrevistas semiestructuradas debido a su utilidad en investigaciones cualitativas, ya que permiten obtener información detallada sin restringir las respuestas a un marco cerrado (Vélez Restrepo, 2003 como se citó en Tonon, 2009). Este enfoque facilita una exploración profunda y flexible de las percepciones de los docentes, ofreciendo un equilibrio entre preguntas predefinidas y la posibilidad de formular preguntas abiertas. De esta manera, los docentes pueden expresar libremente sus opiniones y experiencias. En este estudio, se utilizó este instrumento para indagar cómo los docentes perciben la integración de las tecnologías educativas, así como sus beneficios y limitaciones, y para comparar las estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías con los métodos tradicionales de enseñanza.

Por otro lado, se emplearon grupos focales como instrumento para captar las percepciones de los estudiantes. Este método resulta valioso para generar discusiones entre los participantes y recoger una variedad de perspectivas sobre un tema específico. Los grupos focales son especialmente efectivos para captar dinámicas de grupo y comprender cómo se construyen las percepciones



colectivas en torno a un tema (Hamui-Sutton y Varela-Ruiz, 2013). En el contexto de esta investigación, permitieron a los estudiantes compartir sus opiniones y experiencias sobre el uso de tecnologías en el aula de manera colectiva, fomentando el debate y la reflexión en grupo. A través de este enfoque, se obtuvieron datos relevantes sobre cómo los estudiantes perciben la utilidad de las tecnologías en su proceso de aprendizaje y cómo estas influyen en su motivación y comprensión de los contenidos.

La validez de contenido se aseguró mediante el método de validación por jueces expertos, basado en el modelo de Lawshe (1975) y modificado por Tristán (2008). Se seleccionó un panel de 3 expertos, incluyendo 1 experto metodológico y 2 con experiencia práctica en estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías. Los ítems del instrumento fueron revisados y evaluados por los expertos, calculándose el Índice de Validez de Contenido (IVC). Los ítems con un IVC superior a 0.58 se consideraron válidos; aquellos con puntuaciones inferiores fueron ajustados o eliminados según las recomendaciones de los expertos. Se elaboró un informe detallado sobre el IVC, las modificaciones realizadas y las recomendaciones.

Población y Muestra del Estudio

La población objeto de estudio estuvo conformada por docentes y estudiantes de una escuela de nivel primario. Para el muestreo, se utilizó la técnica de muestreo no probabilístico, específicamente el muestreo intencional. Este método se caracterizó por seleccionar grupos representativos cualitativamente, eligiendo individuos con características de interés y a los que se tenía fácil acceso (Cantoni Rabolini, 2009, como se citó en Hernández Ávila y Carpio, 2019). La muestra de docentes incluyó a los 6 maestros que impartieron clases en el segundo ciclo, mientras que la muestra de estudiantes se compuso de 8 alumnos seleccionados de los tres grados del ciclo, elegidos para reflejar adecuadamente las dinámicas del grupo. Los criterios de selección de los estudiantes se basaron en su disposición para colaborar y proporcionar



información relevante sobre sus experiencias y percepciones en el contexto educativo.

Sistematización de la Información

258

El procesamiento de la información se realizó de manera manual, lo que permitió un enfoque detallado y cuidadoso en la organización y análisis de los datos recolectados. Se llevó a cabo una transcripción meticulosa de las grabaciones de las entrevistas y sesiones de grupos focales, asegurando que se conservaran los significados y matices de las palabras de los participantes. Durante el procesamiento, se realizó una lectura exhaustiva de las transcripciones, lo que permitió una inmersión profunda en el contenido, facilitando la identificación de patrones y tendencias.

El proceso de codificación y categorización de la información recolectada se llevó a cabo de manera sistemática y rigurosa, con el objetivo de organizar las respuestas de los participantes en categorías que facilitaran el análisis y la interpretación de los datos. Se asignó una codificación específica a cada participante y se desarrollaron códigos a partir de las respuestas textuales, reflejando conceptos clave y elementos significativos que emergieron durante las entrevistas y grupos focales.

Posteriormente se procedió a la elaboración de diagramas que ilustran las categorías y subcategorías desarrolladas a partir de las respuestas proporcionadas por los participantes, así como las relaciones y asociaciones entre ellas, con el fin de abordar cada uno de los objetivos específicos de la investigación. En este contexto, se aplicó una triangulación, que, según Velosa-Porras y Rodríguez-Malagon (2020), implica la combinación de múltiples métodos en un estudio, permitiendo una interpretación desde diversos ángulos y facilita un procedimiento comparativo que busca alcanzar resultados más claros y precisos.

Legitimidad y Calidad de la Investigación

En el desarrollo de la investigación, se implementaron estrategias para garantizar la legitimidad y calidad de los instrumentos de recolección de datos,



asegurando así la fiabilidad, validez y credibilidad de los resultados, elementos fundamentales en la investigación cualitativa, según lo señalado por Hernández et al. (2014) y Noreña et al. (2012).

Para garantizar la fiabilidad, se aplicaron procedimientos que aseguraron la consistencia de los datos. Se utilizó la triangulación de investigadores, métodos y resultados, así como una descripción detallada del proceso de recolección y análisis de datos, lo que permitió mantener una estabilidad relativa en la información recogida. Las preguntas de las entrevistas y grupos focales fueron alineadas con los objetivos de la investigación y se estandarizó el proceso de aplicación, incluyendo la preparación de los entrevistadores y el uso de guiones establecidos.

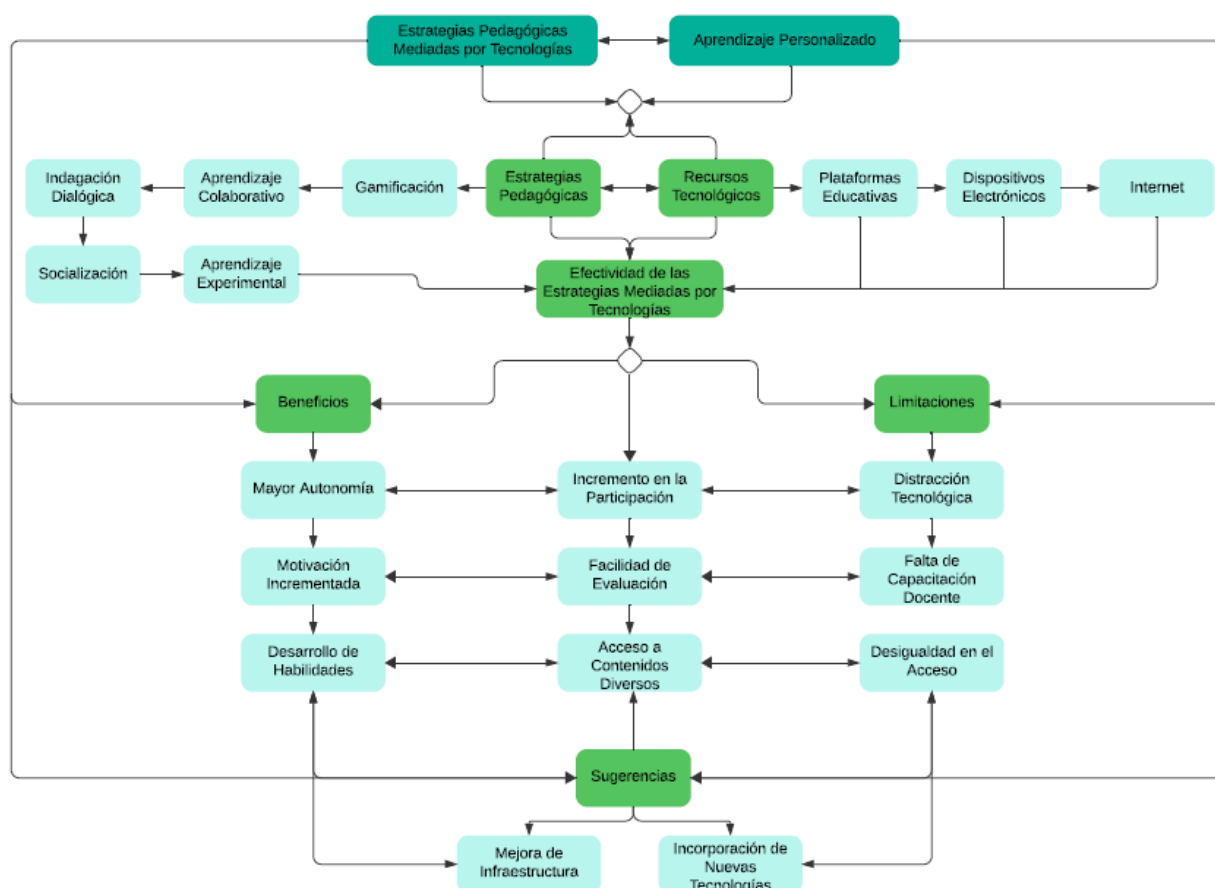
La credibilidad se centró en la autenticidad de las percepciones de los participantes. Se grabaron y transcribieron todas las entrevistas y sesiones de grupos focales, garantizando una captura precisa de las respuestas. Además, se aplicó la triangulación de datos con diversas fuentes y métodos de análisis, lo que enriqueció la interpretación y aumentó la credibilidad de los resultados. Estas medidas fortalecieron la calidad de los instrumentos y aseguraron que los resultados reflejaran fielmente las experiencias y percepciones de los participantes, lo cual es crucial para la validez e impacto de la investigación cualitativa.

Análisis de los Resultados

Se presentan figuras que ilustran la relación entre las categorías y subcategorías identificadas, facilitando la comprensión de los datos y permitiendo la identificación de patrones que contribuyen a responder los objetivos específicos de la investigación. La Figura 1 muestra las relaciones generales entre las categorías principales y subcategorías en el contexto de las variables de estudio: Estrategias Pedagógicas Mediadas por Tecnologías y Aprendizaje Personalizado. Esta figura, basada en datos recopilados de estudiantes y docentes, ofrece una visión integral del fenómeno analizado. En la parte superior del mapa se encuentran las variables principales, que constituyen el foco de

análisis, desde las cuales se extienden conexiones hacia las categorías y sus subcategorías específicas, detallando aspectos concretos del tema.

Figura 1.



Relaciones entre Categorías y Subcategorías

Fuente: *Elaboración Propia*

Construida a partir de las experiencias de estudiantes y docentes, la Figura 1 facilita la identificación de convergencias y divergencias en sus vivencias. Al integrar las voces de ambos grupos, se logra una comprensión más profunda de cómo las estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías pueden adaptarse para satisfacer sus necesidades, promoviendo un aprendizaje más efectivo y personalizado. La figura también ilustra la influencia de los recursos tecnológicos en la efectividad educativa y los desafíos del aprendizaje personalizado en su



implementación. Esta visualización permite identificar claramente las interdependencias y cómo cada componente del estudio contribuye a una comprensión global de las variables analizadas.

261

El análisis de las categorías y subcategorías obtenidas profundiza en las percepciones de docentes y estudiantes sobre el uso de tecnologías educativas y su impacto en el aprendizaje personalizado. En relación con las estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías, emergieron diversas categorías y subcategorías que revelan tanto percepciones positivas como desafíos en su implementación. Los docentes señalaron que tecnologías como plataformas virtuales y aplicaciones interactivas facilitan la diversificación de las estrategias pedagógicas y permiten una atención más personalizada a los estudiantes, favoreciendo la individualización del aprendizaje. Esta percepción positiva se asocia con la capacidad de las tecnologías para ofrecer contenidos adaptados a diferentes niveles de comprensión, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, un elemento clave en la promoción del aprendizaje personalizado. Sin embargo, algunos docentes expresaron que, en comparación con los métodos tradicionales, las tecnologías educativas no siempre garantizan un proceso de enseñanza más efectivo, ya que muchos estudiantes aún dependen de la estructura y el enfoque más lineal de las técnicas convencionales. Se observó que los métodos tradicionales siguen siendo relevantes, especialmente en la enseñanza de contenidos básicos, donde la interacción directa y la supervisión constante del docente son esenciales. Esta tensión entre lo tradicional y lo tecnológico refleja un cambio gradual, pero no completo, en la adopción de nuevos enfoques educativos.

Desde la perspectiva de los estudiantes, el uso de tecnologías en el aula fue percibido como una fuente de motivación y compromiso. Las actividades interactivas, como juegos y simulaciones, aumentaron el interés de los alumnos, quienes destacaron la flexibilidad y accesibilidad que las herramientas tecnológicas les brindan para aprender en cualquier momento y lugar. No obstante, también se mencionaron distracciones asociadas con el uso constante



de dispositivos, lo que, según algunos estudiantes, redujo su concentración en las tareas académicas. Además, la desigualdad en el acceso a dispositivos tecnológicos y la conectividad en entornos rurales limitó el impacto positivo de estas estrategias en ciertos grupos de estudiantes, subrayando la importancia de abordar la brecha digital para asegurar que todos los alumnos puedan beneficiarse de las mismas oportunidades de aprendizaje.

En términos de implementación, los docentes señalaron que, aunque las tecnologías ofrecen un gran potencial para personalizar la enseñanza, la falta de capacitación adecuada sigue siendo una limitación importante. Muchos expresaron no sentirse preparados para aprovechar todas las funcionalidades de las plataformas digitales y herramientas educativas, lo que impidió un uso óptimo de las tecnologías. La necesidad de formación continua se planteó como una de las soluciones más mencionadas para mejorar la integración de estos recursos en el aula. Asimismo, los problemas técnicos y la falta de acceso a equipos adecuados fueron identificados como limitaciones que obstaculizan la plena adopción de las tecnologías educativas en el contexto dominicano.

Los resultados revelan que, si bien las tecnologías educativas han demostrado ser útiles para facilitar un aprendizaje más personalizado y flexible, su éxito depende tanto de la infraestructura tecnológica disponible como de la capacitación docente. La relación entre los métodos tradicionales y las estrategias mediadas por tecnologías sigue siendo compleja, ya que los docentes reconocen la utilidad de ambos enfoques dependiendo del contexto y las necesidades del alumnado. A medida que se superen los desafíos técnicos y formativos, el potencial de las tecnologías para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un entorno más equitativo y adaptado a las particularidades de cada estudiante podría ser aún mayor.

Conclusiones

Los hallazgos de la investigación revelan que la implementación de estas tecnologías mejora la motivación y el compromiso de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo y adaptado a sus necesidades. Las



herramientas tecnológicas, como plataformas de aprendizaje en línea y recursos multimedia, son efectivas para personalizar la educación, permitiendo que los alumnos avancen a su propio ritmo y según sus intereses.

Se concluye que la integración de tecnologías educativas es fundamental para crear un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo. Esta integración no solo facilita la diversificación de las estrategias pedagógicas, sino que también permite a los docentes adaptar sus métodos a las particularidades de sus alumnos, lo que es esencial para promover un aprendizaje personalizado. Estas estrategias fomentan una mayor interacción y participación de los estudiantes, contribuyendo a un entorno de aprendizaje más activo, corroborado por Sánchez-Otero et al. (2019).

Sin embargo, existen limitaciones que deben ser abordadas para maximizar el potencial de estas tecnologías. La falta de capacitación adecuada para los docentes y la disponibilidad de recursos tecnológicos son obstáculos significativos que pueden afectar la efectividad de las estrategias pedagógicas, como indican Sierra et al. (2018). Por lo tanto, es crucial que las autoridades educativas implementen programas de formación continua y realicen inversiones en infraestructura tecnológica. Además, se observa que las tecnologías educativas facilitan la diversificación de las estrategias de enseñanza, lo que respalda la necesidad de un enfoque más adaptado a las realidades del aula, como mencionan Domínguez-Medina et al. (2020).

Las recomendaciones sugieren priorizar la capacitación de los docentes y la provisión de recursos tecnológicos en los centros educativos. Establecer comunidades de aprendizaje entre docentes y fomentar un entorno colaborativo puede enriquecer las metodologías utilizadas y fortalecer el compromiso hacia la innovación educativa. La integración de tecnologías en el aula tiene el potencial de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, constituyendo un paso hacia un sistema educativo más equitativo y adaptado a las demandas del siglo XXI. Es esencial abordar las limitaciones identificadas para garantizar que



todos los estudiantes puedan beneficiarse de estas oportunidades de aprendizaje, tal como lo resaltan Huang et al. (2019) y Naseer et al. (2020).

Referencias

- Adragna, S. (2019). A Review of Tapping into the Power of Personalized Learning. *Internet Learning Journal*, 7(1), 67-70.
<https://elearningindustry.com/freebooks/power-of-personalized-learning-tappinginto>
- Bautista, C. (2016). *Análisis de la importancia de las tic en el fortalecimiento del aprendizaje significativo en los niños del primer año de Educación Básica de la unidad educativa San José Benito Cottolengo en el año 2016*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica Del Ecuador]. Repositorio de la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.
<https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/38676>
- D'Angelo, S. (2021). La Pedagogía Eficaz en el contexto de una reforma curricular basada en competencias: Percepciones de docentes en la República Dominicana. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(1), 1-18. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp7-18>
- De Toscano, G. T. (2009). La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación. *Graciela Tonon (comp.)*, 46, 45-73.
https://colombofrances.edu.co/wp-content/uploads/2013/07/libro_reflexiones_latinoamericanas_sobre_investigacin_cu.pdf



- Domínguez-Medina, L. A., Tumbaco-Gabino, J. E., Mota-Contreras, B. L., y Maceo-Castillo, L. M. (2020). Educación, conectividad y conectivismo: sus desafíos actuales. *Array. Maestro y Sociedad*, 17(4), 897-911.
<https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5273>
- Gros, B. y Noguera, I. (2013). Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnopedagógicas en educación superior. *Revista Científica de Tecnología Educativa*, 2(2), 131-141.
<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/44/43#>
- Hamui-Sutton, A., & Varela-Ruiz, M. (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación en Educación Médica*, 2(5), 55-60.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349733230009>
- Hernández Ávila, C. y Carpio N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta*, 2(1):75-79.
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/419/4191907012/>
- Hernández R., Fernández C. y Baptista C. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw Hill.
https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci3n_Sampieri.pdf
- Huang, R., Spector, J. M. y Yang, J. (2019). *Introduction to Educational Technology*. (pp. 3-31). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6643-7_1
- La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017). *Herramientas de Formación para el Desarrollo Curricular:*



Aprendizaje Personalizado.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250057_spa.locale=es

Lawshe, C.H. (1975) Un enfoque cuantitativo de la validez de contenido.

Personnel Psychology, 28, 563-575. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>

Naseer, M., Zhang, W., y Zhu, W. (2020). Early prediction of a team performance in the initial assessment phases of a software project for sustainable software engineering education. *Sustainability*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/su12114663>.

Noreña, A. L., Alcaraz-Moreno, N., Rojas, J. G., & Rebolledo-Malpica, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*, 12(3), 263-274. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972012000300006

Oliver, M. (2016). What is technology?. *The Wiley handbook of learning technology*, 35-57. <https://doi.org/10.1002/9781118736494.ch3>

Parra-Bernal, L. R., Menjura-Escobar, M. I., Pulgarín-Puerta, L. E. y Gutiérrez-Giraldo, M. M. (2021). Las prácticas pedagógicas. Una oportunidad para innovar en la educación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 17(1), 70-94. [http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana17\(1\)_5.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana17(1)_5.pdf)



Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D. C., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., y Mondelli, V. (2021). *EDUCAUSE horizon report teaching and learning edition*. EDUCAUSE: Boulder, CO, USA, 2-50.

<https://cwi.edu/file/educause-horizon-report-2021>

Pérez, I. (2017). Creación de Recursos Educativos Digitales: Reflexiones sobre Innovación Educativa con TIC. *Revista Internacional de Sociología de la Educación*, 6(2), 244-268. doi:10.17583/rise.2017.2544

Piaget, J. (1978). *Equilibración de las estructuras cognitivas: problema central del desarrollo*. Siglo XXI de España Editores.

<https://desarmandolacultura.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/piaget-jean-la-equilibracion-de-las-estructuras-cognitivas.pdf>

Ramírez Perdomo, C. A. (2016). Fenomenología hermenéutica y sus implicaciones en enfermería. *Index de enfermería*, 25(1-2), 82-85.

https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-12962016000100019&script=sci_arttext

Sánchez-Otero, M., García-Guilianny, J., Steffens-Sanabria, E., y Hernández-Palma, H. (2019). Pedagogical Strategies in Teaching and Learning Processes in Higher Education including Information and Communication Technologies. *Información tecnológica*, 30(3), 277-286.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300277>



- Siemens, G. (2005). Conectivismo: Una teoría de la enseñanza para la era digital. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(10), 3-10. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Sierra, J., Palmezano, Y., & Romero, B. (2018). Causas que determinan las dificultades de la incorporación de las TIC en las aulas de clases. *Panorama*, 12(22).
<https://www.redalyc.org/journal/3439/343968243004/html/>
- Tristán, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en medición*, 6(1), 37-48.
https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9716/0463/3548/VOL_6._Articulo4_Indice_de_validez_de_contenido_37-48.pdf
- Velosa-Porras, J. & Rodríguez-Malagon, N. (2020). Utilidad de la triangulación en salud. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 18(1), 108-112. <https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2020.018.01.108-112>
- Vygotsky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Editorial Crítica del grupo Editorial Grijalbo. Barcelona.
https://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Vygotsky_Unidad_1.pdf
- Zumalabe, J. M. (2012). La transición del conductismo al cognitivismo. *EduPsykhé: Revista de psicología y educación*, 11(1), 89-112. <http://hdl.handle.net/20.500.12020/5>



La Inteligencia Artificial y su impacto en la educación superior: una aproximación teórica

269

Contreras Valenzuela Luz Estela
Universidad Cristóbal Colón – Business School
luze.contrerasv@gmail.com
México

Pozos Texon Felipe de Jesús
Instituto Tecnológico de Veracruz
fpozost@gmail.com
México

Resumen

La investigación aborda la transformación en las instituciones de educación superior provocada por la integración de la inteligencia artificial (IA). El estudio tiene como objetivo analizar cómo la IA está influyendo en las prácticas pedagógicas, la gestión institucional y el aprendizaje. A través de una revisión exhaustiva de la literatura y la recopilación de datos, se busca entender los desafíos, oportunidades y riesgos asociados con la implementación de IA en este contexto.

La investigación se centra en responder preguntas clave, como cómo la IA está personalizando el aprendizaje, qué desafíos presenta su implementación y si es posible diseñar soluciones que optimicen la gestión académica y administrativa. Además, se explora la existencia de un marco regulatorio en México que apoye la adopción de la IA en la educación superior.

La justificación de esta investigación radica en su contribución significativa al campo de las ciencias administrativas, especialmente en la comprensión de la transformación digital en la gestión educativa. El estudio examina las tendencias actuales en la implementación de IA, su impacto en la inclusión educativa, y ofrece un análisis específico del contexto mexicano. Asimismo, aborda los desafíos éticos y de seguridad asociados con la IA y adopta una perspectiva interdisciplinaria esencial para una gestión educativa holística y efectiva. Esta



investigación también aporta al desarrollo de nuevas teorías y prácticas en la administración educativa, reforzando su relevancia en un entorno digital en constante evolución.

270

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Educación superior, Transformación digital, Inclusión educativa

Abstract

The research addresses the transformation in higher education institutions brought about by the integration of artificial intelligence (AI). The study aims to analyze how AI is influencing pedagogical practices, institutional management and learning. Through a comprehensive literature review and data collection, it seeks to understand the challenges, opportunities and risks associated with the implementation of AI in this context.

The research focuses on answering key questions, such as how AI is personalizing learning, what challenges its implementation presents, and whether it is possible to design solutions that optimize academic and administrative management. In addition, the existence of a regulatory framework in Mexico that supports the adoption of AI in higher education is explored.

The justification for this research lies in its significant contribution to the field of administrative sciences, especially in the understanding of digital transformation in educational management. The study examines current trends in the implementation of AI, its impact on educational inclusion, and offers a specific analysis of the Mexican context. It also addresses the ethical and security challenges associated with AI and adopts an interdisciplinary perspective essential for holistic and effective educational management. This research also contributes to the development of new theories and practices in educational administration, reinforcing its relevance in a constantly evolving digital environment.

Keywords: Artificial Intelligence, Higher education, Digital transformation, Educational inclusion

Introducción:

Las instituciones de educación superior están experimentando una transformación significativa con la creciente integración de la inteligencia artificial (IA), afectando a estudiantes, docentes y administradores. Esta investigación se centra en identificar las nuevas tendencias, desafíos y oportunidades que la IA



genera en este entorno. A través de un análisis exhaustivo de la literatura y la recopilación de datos, se busca entender cómo la IA está transformando las prácticas pedagógicas, la gestión institucional y el aprendizaje.

El estudio resalta que la IA impulsa la transformación digital en la gestión educativa, lo que resulta esencial para los administradores que deben ajustar sus métodos de gestión a las nuevas dinámicas tecnológicas. También se destacan las tendencias actuales en la implementación de IA en universidades, subrayando su impacto en la toma de decisiones estratégicas y el funcionamiento institucional.

Además, la IA tiene un impacto en la inclusión educativa, ya que puede mejorar la accesibilidad y equidad en la educación superior. La investigación señala que es crucial integrar estas tecnologías emergentes en las políticas de gestión para promover una mayor inclusión y mejores resultados educativos.

El estudio también analiza la evolución de la IA en el contexto mexicano, proporcionando ejemplos específicos de cómo las instituciones locales están adoptando estas tecnologías y enfrentando la transformación digital. Este análisis es útil para gerentes y administradores, que necesitan gestionar los desafíos éticos y de seguridad relacionados con la implementación de IA.

Por último, se subraya la importancia de una perspectiva interdisciplinaria, integrando conocimientos de diversas áreas como la inteligencia artificial, la ciencia de datos y la pedagogía, para gestionar de manera más efectiva los cambios tecnológicos en la educación superior.

La presente investigación sigue un enfoque descriptivo y comparativo, con el propósito de examinar las percepciones y el uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior. Para la recolección de datos cuantitativos, se propone la adaptación y aplicación de un instrumento previamente validado en un estudio similar llevado a cabo en Finlandia, enfocado en el impacto de la IA en docentes de educación superior.

Este enfoque metodológico no solo permitirá describir el estado actual de la integración de la IA en el ámbito educativo, sino que también posibilitará la



comparación de los resultados obtenidos en diferentes contextos académicos. La implementación del instrumento se encuentra actualmente en fase de desarrollo, representando un paso crucial para la evaluación de las implicaciones tecnológicas y pedagógicas que la IA genera en la enseñanza superior.

Este diseño metodológico busca así ofrecer una visión comprensiva y contrastada del uso de la IA en la educación, proporcionando datos que podrán ser utilizados para futuras estrategias de integración tecnológica en instituciones de educación superior.

La investigación muestra que la IA está transformando positivamente las prácticas pedagógicas y la gestión institucional en la educación superior, principalmente mediante la personalización del aprendizaje y la optimización de procesos administrativos. Sin embargo, se han identificado desafíos como la falta de capacitación adecuada para los docentes y administradores, así como la ausencia de un marco regulatorio claro en México que facilite su adopción. Estos factores han generado resistencia al cambio en algunos sectores de las instituciones educativas.

La IA tiene un impacto significativo en la mejora del aprendizaje y la gestión educativa, pero su éxito depende de la capacitación del personal y el desarrollo de normativas adecuadas que garanticen una implementación ética y efectiva. Es esencial que las instituciones educativas mexicanas se adapten a estos cambios tecnológicos para aprovechar completamente sus beneficios y enfrentar los retos asociados a su integración en un entorno digital en constante evolución.

Desarrollo:

Desde la antigüedad, la humanidad ha soñado con la idea de máquinas que pudieran pensar y realizar tareas humanas comunes. Las primeras ideas de este tipo se pueden rastrear a lo largo de mitos y leyendas de varias culturas, que a menudo describen autómatas y artefactos mecánicos con capacidades humanas. Por ejemplo, en la mitología griega, el dios Hefesto fue considerado como un genio maestro de la mecánica que creó a Talos, un gigante de bronce



que protegía la isla de Creta. Tales mitos y leyendas siempre han reflejado el deseo humano de crear entidades que parezcan ser vivas y personales con inteligencia. Con los siglos, tales ideas se cruzaron con el desarrollo de la filosofía y la lógica.

En 1936, Alan Turing, un matemático británico, publicó su influyente trabajo "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem". En este artículo, Turing introdujo la idea de una "Máquina de Turing", un dispositivo teórico que podía simular la lógica de cualquier algoritmo computacional. La Máquina de Turing es fundamental para la teoría de la computación y sentó las bases conceptuales para la inteligencia artificial. Turing especuló que tales máquinas podían, en principio, realizar cualquier tarea que pudiera ser descrita de manera formal, una idea central en la IA (Zerilli et al., 2021).

En 1950, Turing avanzó aún más en el campo de la inteligencia artificial con la publicación de su ensayo "Computing Machinery and Intelligence". En este ensayo, propuso el famoso "Test de Turing" como un criterio para determinar si una máquina puede ser considerada inteligente. El test consiste en evaluar si un interrogador humano puede distinguir entre las respuestas de una máquina y un humano en una conversación escrita. Si el interrogador no puede hacer esta distinción, se considera que la máquina ha demostrado una forma de inteligencia. Este concepto no solo proporcionó un marco para la evaluación de la inteligencia artificial, sino que también popularizó la idea de máquinas pensantes entre el público y la comunidad científica (Feng et al., 2020).

Simultáneamente, la cibernética emergía como un campo interdisciplinario que estudiaba los sistemas de control y comunicación en animales y máquinas. Norbert Wiener, uno de los pioneros de la cibernética, publicó su libro "Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine" en 1948. La cibernética influyó en el desarrollo de la IA al proporcionar modelos para entender y diseñar sistemas autónomos y de autoaprendizaje (Muthukrishnan et al., 2020).



En 1952, Christopher Strachey desarrolló el primer programa de computadora con inteligencia artificial que jugaba a las damas, demostrando la capacidad de las máquinas para realizar tareas previamente consideradas exclusivas de los humanos. Este programa fue mejorado por Arthur Samuel de IBM, quien introdujo el concepto de aprendizaje automático, permitiendo que el programa mejorara su rendimiento con la experiencia (Bleakley, 2020).

Estos desarrollos teóricos y prácticos durante las décadas de 1930 a 1950 establecieron los cimientos sobre los cuales se construiría la inteligencia artificial. La combinación de avances en lógica, matemáticas y tecnología computacional creó un entorno fértil para la aparición de la IA como una disciplina formal en los años posteriores.

En el verano de 1956, un grupo de matemáticos y científicos de la computación se reunió en Dartmouth College, New Hampshire, para lo que sería una conferencia histórica en el campo de la inteligencia artificial (IA). Esta reunión, conocida como la Conferencia de Dartmouth, fue organizada por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon. El objetivo de esta conferencia era explorar la hipótesis de que "cada aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia puede, en principio, ser tan precisamente descrito que una máquina puede ser construida para simularlo" (Strickland, 2021).

La conferencia de Dartmouth marcó el nacimiento formal de la IA como una disciplina académica. Fue en este evento donde John McCarthy acuñó el término "inteligencia artificial". Durante aproximadamente ocho semanas, los participantes debatieron y esbozaron en términos generales lo que hoy conocemos como IA. Se discutieron diversas ideas sobre cómo las máquinas podrían imitar procesos de pensamiento humano, y se sentaron las bases para futuros desarrollos en el campo (Edwards, 2021).

Uno de los resultados más significativos de esta conferencia fue la división del campo de la IA en dos enfoques principales: los "simbolistas" y los "conexionistas". Los simbolistas se enfocaron en la manipulación de símbolos y



reglas explícitas para imitar la inteligencia humana, mientras que los conexionistas trabajaron en redes neuronales artificiales, tratando de emular el funcionamiento del cerebro humano. Esta división inicial influyó en la dirección de la investigación en IA durante las décadas siguientes (Castets-Renard, 2020). En la década de 1960, se desarrollaron varios programas de IA que podían realizar tareas específicas. Por ejemplo, el programa Logic Theorist, creado por Allen Newell y Herbert Simon, fue capaz de demostrar teoremas matemáticos, lo que mostró el potencial de las máquinas para realizar razonamientos lógicos complejos (Kaul et al., 2020). Otro ejemplo significativo es el programa ELIZA, desarrollado por Joseph Weizenbaum en 1966, que simulaba una conversación humana utilizando reglas simples de procesamiento de lenguaje natural.

Después del entusiasmo inicial generado por la conferencia de Dartmouth en 1956, la investigación en inteligencia artificial (IA) avanzó rápidamente con el desarrollo de los primeros programas exitosos. Sin embargo, también surgieron desafíos significativos que llevaron al primer "invierno de la IA", un período de disminución del financiamiento y el interés en la investigación en IA.

Durante este tiempo, algunas investigaciones en IA continuaron en áreas específicas, como los sistemas expertos y la robótica. Estos sistemas, que intentaban replicar el conocimiento y la toma de decisiones de expertos humanos en campos específicos, demostraron ser útiles en aplicaciones prácticas. Sin embargo, la falta de avances generales y la creciente complejidad de los problemas a resolver mantuvieron la IA en un estado de incertidumbre.

A fines de la década de 1970 y principios de la década de 1980, la IA experimentó un renacimiento impulsado por nuevos enfoques como los sistemas expertos, que eran programas diseñados para simular el conocimiento y la toma de decisiones de expertos humanos en áreas específicas. Estos sistemas demostraron ser útiles en aplicaciones prácticas y ayudaron a restaurar la confianza en el potencial de la IA (Castets-Renard, 2020).

Además, la aparición de nuevas tecnologías y metodologías, como las redes neuronales y el aprendizaje profundo, revitalizaron el campo de la IA y llevaron



a nuevos avances significativos en la década de 1980 y más allá. Estos enfoques permitieron el desarrollo de sistemas más sofisticados y capaces de aprender y adaptarse a partir de grandes cantidades de datos (Mitchell, 2021).

276

En la década de 1980, los sistemas expertos se convirtieron en una de las aplicaciones más destacadas de la IA. Estos sistemas eran programas diseñados para emular la toma de decisiones de expertos humanos en campos específicos.

En esta década, los sistemas expertos comenzaron a ser implementados en la manufactura y la automatización industrial, mejorando significativamente la eficiencia y la toma de decisiones en estos campos.

En esta época, los sistemas expertos también comenzaron a ser implementados en el sector financiero, transformando la forma en que las instituciones financieras evaluaban riesgos, tomaban decisiones de inversión y gestionaban información financiera.

Se utilizaron para mejorar la evaluación de riesgos y la toma de decisiones de inversión. Estos sistemas ayudaron a las instituciones financieras a analizar grandes volúmenes de datos y a tomar decisiones más informadas y precisas. Un estudio reciente revela que los sistemas expertos y las redes neuronales tuvieron un impacto significativo en la relevancia de la información financiera en los bancos comerciales jordanos, mejorando la precisión y la rapidez de las decisiones financieras (Qasaimeh et al., 2022). Durante la misma década, hubo un renovado interés en las redes neuronales artificiales, gracias a la introducción de nuevos algoritmos de entrenamiento. Los investigadores comenzaron a explorar el potencial de las redes neuronales para resolver problemas complejos de reconocimiento de patrones y procesamiento de datos. Este enfoque, conocido como conexionismo, complementaba el enfoque simbólico tradicional, que se basaba en la manipulación de símbolos y reglas explícitas (Zhu et al., 2020).

A medida que la IA se integraba más en la sociedad, surgieron debates sobre su regulación y las implicaciones éticas de su uso. La transparencia en la toma de



decisiones, la privacidad de los datos y la responsabilidad en el desarrollo de la IA se convirtieron en temas centrales, impulsando la creación de marcos regulatorios y la investigación en ética de la IA (Roberts et al., 2020).

277

La inteligencia artificial (IA) ha transformado el ámbito educativo, ofreciendo herramientas avanzadas que mejoran tanto la enseñanza como el aprendizaje. En la década de los 2010, la IA comenzó a implementarse ampliamente en el sector educativo, proporcionando sistemas de tutoría inteligentes (ITS), plataformas de aprendizaje adaptativo y herramientas de automatización para tareas administrativas (Ahmad et al., 2022; Hamal et al., 2022). Estas aplicaciones iniciales se centraron en mejorar la eficiencia y la personalización del aprendizaje, abordando necesidades específicas de los estudiantes y optimizando el trabajo de los educadores.

Los ITS utilizan algoritmos de IA para proporcionar instrucción personalizada, identificando las necesidades de aprendizaje individuales y adaptando el contenido educativo para maximizar la efectividad del aprendizaje (Ossa et al., 2021). Las plataformas de aprendizaje adaptativo emplean IA para ajustar dinámicamente el contenido y las actividades según el progreso y el rendimiento del estudiante, ofreciendo una experiencia de aprendizaje más personalizada y eficaz (Hamal et al., 2022). Utilizan algoritmos de aprendizaje automático para ajustar dinámicamente el contenido y las actividades en función del progreso y el rendimiento del estudiante.

La IA también ha mejorado la eficiencia administrativa en las instituciones educativas. Herramientas como los sistemas de evaluación automatizada y la analítica del aprendizaje permiten a los educadores centrarse más en la enseñanza y menos en tareas repetitivas (Ahmad et al., 2022).

La implementación de IA en la educación ha demostrado mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Los sistemas de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos para proporcionar retroalimentación en tiempo real, identificar áreas de dificultad para los estudiantes y sugerir recursos adicionales (Sun et al., 2020). Además, la IA facilita la personalización del contenido



educativo, adaptando el ritmo y la dificultad del material a las necesidades individuales de cada estudiante (Tapalova et al., 2022).

Para los educadores, la IA ofrece herramientas para el desarrollo profesional y la mejora continua. Los sistemas de IA pueden analizar el rendimiento docente y proporcionar recomendaciones sobre estrategias de enseñanza eficaces, así como oportunidades para la formación continua (Xia & Li, 2022).

El interés por la IA en la educación ha crecido exponencialmente en los últimos años, con la implementación de tecnologías avanzadas que facilitan tanto la enseñanza como el aprendizaje. Este crecimiento ha sido impulsado por la capacidad de la IA para personalizar la enseñanza, automatizar evaluaciones y generar contenido educativo actualizado y preciso.

La IA puede ser una herramienta valiosa para apoyar a los estudiantes con necesidades especiales, proporcionándoles asistencia personalizada y adaptada a sus necesidades específicas. Los sistemas de IA pueden, por ejemplo, generar textos alternativos para estudiantes con discapacidad visual, traducir el lenguaje de señas para estudiantes con discapacidad auditiva y proporcionar tutoría personalizada para estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Conclusiones

El presente artículo ha abordado la influencia de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación superior, destacando los desafíos, oportunidades y riesgos que su implementación conlleva. A través de un análisis exhaustivo de la literatura, se ha evidenciado que la IA está transformando tanto las prácticas pedagógicas como la gestión institucional, permitiendo una mayor personalización del aprendizaje y optimización de procesos administrativos. Sin embargo, también se han identificado importantes desafíos éticos y de seguridad que requieren ser atendidos para asegurar una adopción responsable y efectiva de estas tecnologías.



En México, la presente investigación destaca la importancia de un marco regulatorio claro que regule y guíe la implementación de la inteligencia artificial en su sistema educativo. Esto podría mejorar el impacto de la IA en la inclusión educativa. Finalmente, el instrumento en desarrollo brindará análisis valioso y empírico; en efecto, al proporcionar un análisis y comparación detallados, permitirá una comprensión mucho más precisa del papel que juega la inteligencia artificial en el futuro de la educación superior en México y en todo el mundo. Por lo tanto, este estudio resalta la importancia de la IA para impulsar los avances en la gestión educativa en un mundo en rápido cambio digital.

Citas

Zerilli, J., Knott, A., Maclaurin, J., & Gavaghan, C. (2021). A Citizen's Guide to Artificial Intelligence. MIT Press. [https://mitpress.mit.edu/9780262044813/a-citizens-guide-to-artificial-intelligence​:contentReference\[oaicite:0\]{index=0}](https://mitpress.mit.edu/9780262044813/a-citizens-guide-to-artificial-intelligence#:~:contentReference[oaicite:0]{index=0})

Feng, Z., Hu, G., & Li, B. (2023). Unleashing the power of ChatGPT in finance research: Opportunities and challenges. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4424979>

Muthukrishnan, N., Maleki, F., Ovens, K., Reinhold, C., Forghani, B., & Forghani, R. (2020). Brief History of Artificial Intelligence. Neuroimaging Clinics of North America, 30(4), 393-399. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nic.2020.07.004>

Bleakley, C. (2020). Artificial Intelligence Emerges. Oxford University Press, 75-92. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198853732.003.0005>

Strickland, E. (2021). The Turbulent Past and Uncertain Future of AI: Is there a way out of AI's boom-and-bust cycle?. IEEE Spectrum, 58, 26-31.



Edwards, C. (2021). Artificial intelligence neural networks: Split personality. *Engineering & Technology*, 16(19), 16-19. doi: 10.1049/et.2021.1105

Kaul, V., Enslin, S., & Gross, S. (2020). History of artificial intelligence in medicine. *Gastrointestinal Endoscopy*, 92(4), 807–812. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.06.040>

Castets-Renard, C. (2020). The Intersection Between AI and IP: Conflict or Complementarity?. *IIC - International Review of Intellectual Property and Competition Law*, 51, 141-143. <https://doi.org/10.1007/s40319-020-00908-z>

Mitchell, M. (2021). Why AI is harder than we think. *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference*. <https://doi.org/10.1145/3449639.3465421>

Qasaimeh, G. M., Al-Gasaymeh, A., Kaddumi, T., & Kilani, Q. (2022). Expert Systems and Neural Networks and their Impact on the Relevance of Financial Information in the Jordanian Commercial Banks. *2022 International Conference on Business Analytics for Technology and Security (ICBATS)*, 1-7. <https://doi.org/10.1109/ICBATS54253.2022.9759047>

Zhu, J., Su, H., & Zhang, B. (2020). Toward the third generation artificial intelligence. *Science China Information Sciences*, 66, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s11432-021-3449-x>

Roberts, H., Cows, J., Morley, J., Taddeo, M., Wang, V., & Floridi, L. (2020). The Chinese approach to artificial intelligence: an analysis of policy, ethics, and regulation. *AI & SOCIETY*, 36, 59-77. [https://doi.org/10.1007/s00146-020-00992-](https://doi.org/10.1007/s00146-020-00992-2)

[2](#)



Ahmad, S., Rahmat, M. K., Mubarik, M., Alam, M. M., & Hyder, S. (2022). Academic and Administrative Role of Artificial Intelligence in Education. Sustainability. <https://doi.org/10.3390/su14031101>

281

Hamal, O., El Faddouli, N., Harouni, M. H. A., & Lu, J. (2022). Artificial Intelligent in Education. Sustainability. <https://doi.org/10.3390/su14052862>

Sun, Z., Anbarasan, M., & Kumar, D. P. (2020). Design of Online Intelligent English Teaching Platform Based on Artificial Intelligence Techniques. Computational Intelligence, 37, 1166-1180. <http://dx.doi.org/10.1111/coin.12351>

Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N., & Gura, D. (2022). Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways. Electronic Journal of e-Learning. <https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597>

Xia, X.-T., & Li, X. (2022). Artificial Intelligence for Higher Education Development and Teaching Skills. Wireless Communications and Mobile Computing. <http://dx.doi.org/10.1155/2022/7614337>



Formación docente en enseñanza virtual para desarrollar las habilidades comunicativas de la lengua inglesa en Buenos Aires, Argentina

Miriam N. Martínez Borda
Broward International University
mindymb83usa@gmail.com

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 educativos 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, capacitación profesional, educación virtual, educación a distancia, aprendizaje en línea, entornos educativos, 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.

Keywords: Teacher training, professional development, virtual education, distance education, e-learning, e-learning environments, Technology of Interaction and Communication (TIC), learning management system (LMS), communicative skills.

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 13 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.

285

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 14 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 desarrolló 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 15 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 16 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 planteó 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.

Desarrollo:

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 profesorados 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).

293

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 docente 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.

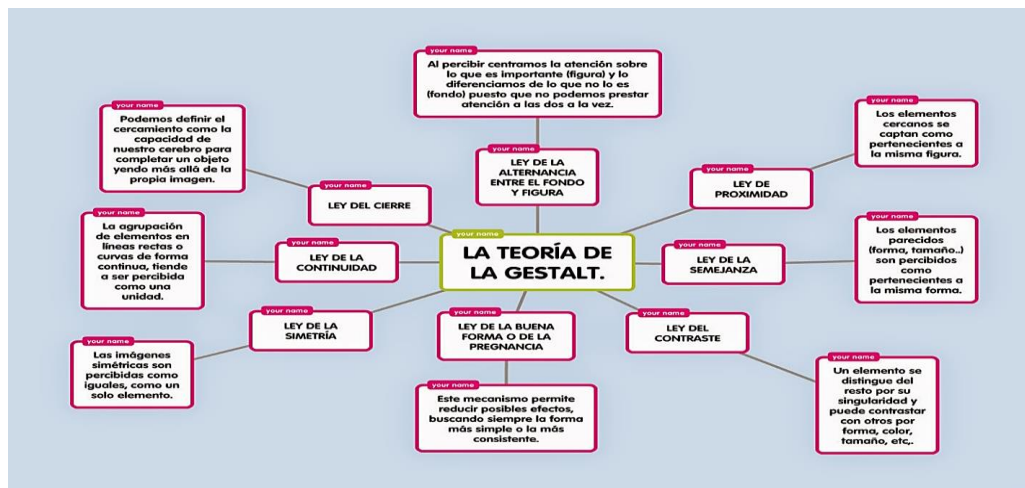
304

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 Cognoscitismo*. 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).

311

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 como 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 Angasmarca, 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 influye 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, centrando 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 coincida 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

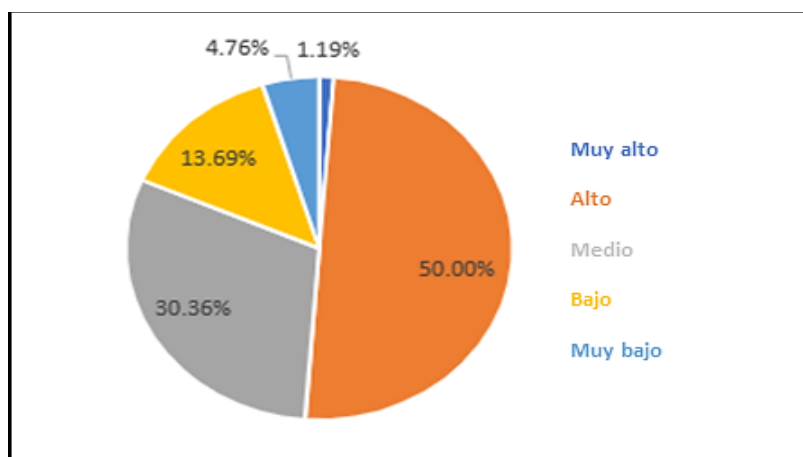
Resultados de Análisis de Datos

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.

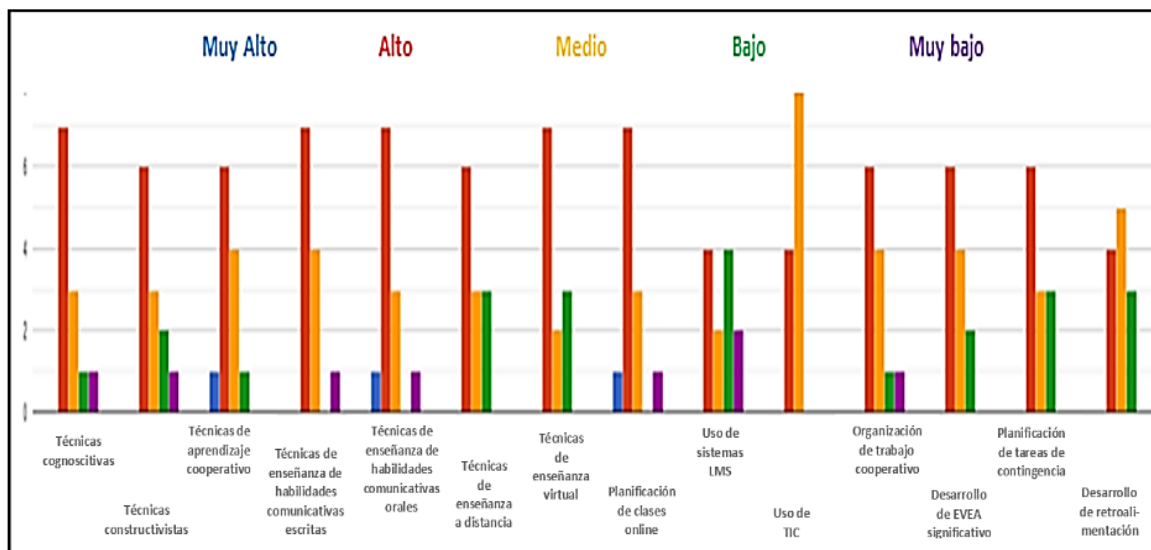
Media de formación docente en cuanto a la escala de Likert.



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
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
Técnicas de enseñanza y aprendizaje virtual	12	Muy alto	0	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	0.00%
		Alto	1	6	50.00%
		Medio	2	4	33.33%
		Bajo	3	1	8.33%
		Muy bajo	4	1	8.33%
Desarrollo de entornos virtuales que impartan procesos formativos significativos	12	Muy alto	0	0	0.00%
		Alto	1	6	50.00%
		Medio	2	4	33.33%
		Bajo	3	2	16.67%
		Muy bajo	4	0	0.00%
Planificación de tareas con el fin de prever contingencias en los procesos formativos	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%
Utilización y aplicación de LMS	12	Muy alto	0	0	0.00%
		Alto	1	4	33.33%
		Medio	2	2	16.67%
		Bajo	3	4	33.33%

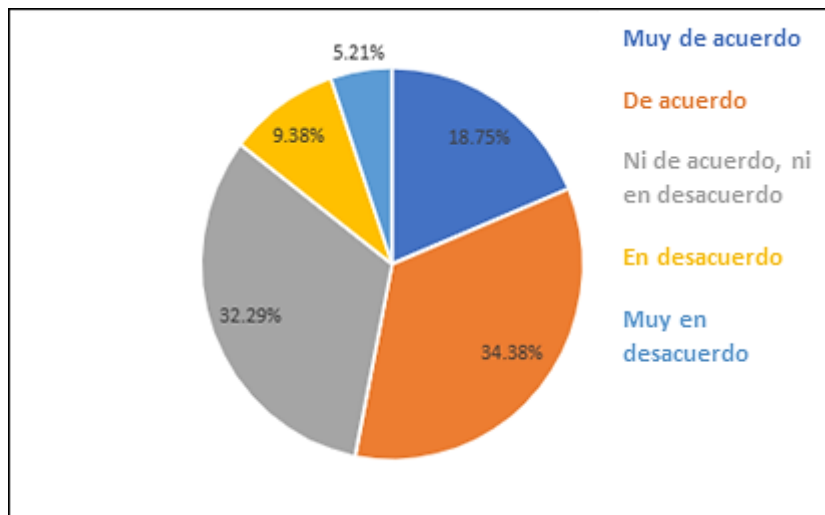


		Muy bajo	4	2	16.67%
Utilización y aplicación de TIC	12	Muy alto	0	0	0.00%
		Alto	1	4	33.33%
		Medio	2	8	66.67%
		Bajo	3	0	0.00%
		Muy bajo	4	0	0.00%
Desarrollo de retroalimentación para corregir las posibles desviaciones del proceso formativo.	12	Muy alto	0	0	0.00%
		Alto	1	4	33.33%
		Medio	2	5	41.67%
		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

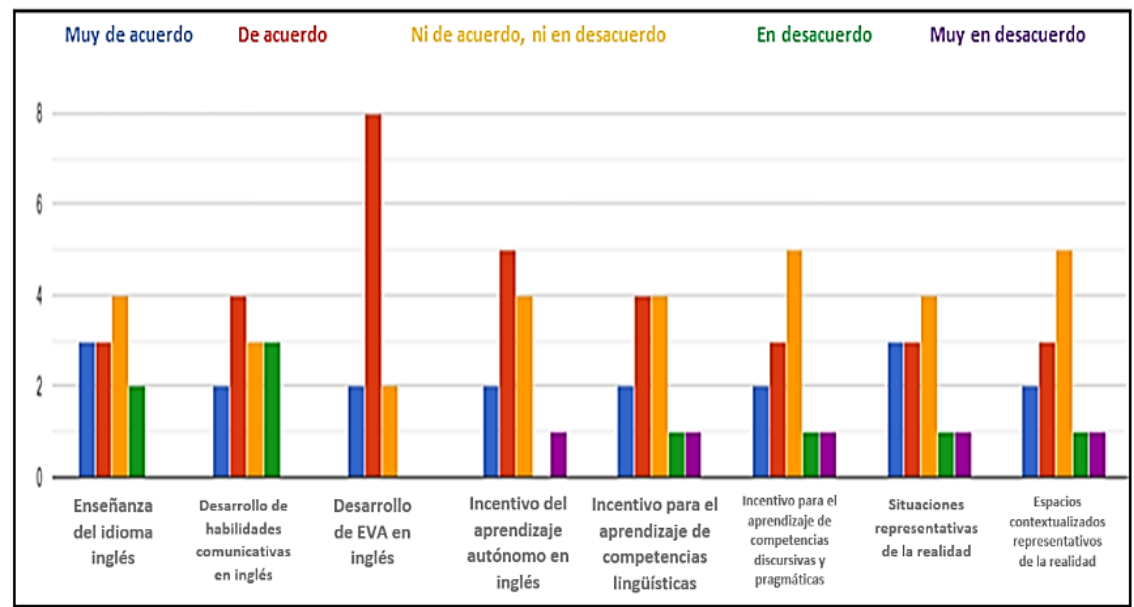


Tabla 2. *Análisis de datos de la Sección 2 del instrumento de investigación ítem por ítem.*

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		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
...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%
...el incentivo de aprendizaje autónomo del idioma inglés.	12	Muy en desacuerdo	4	0	0.00%
		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%

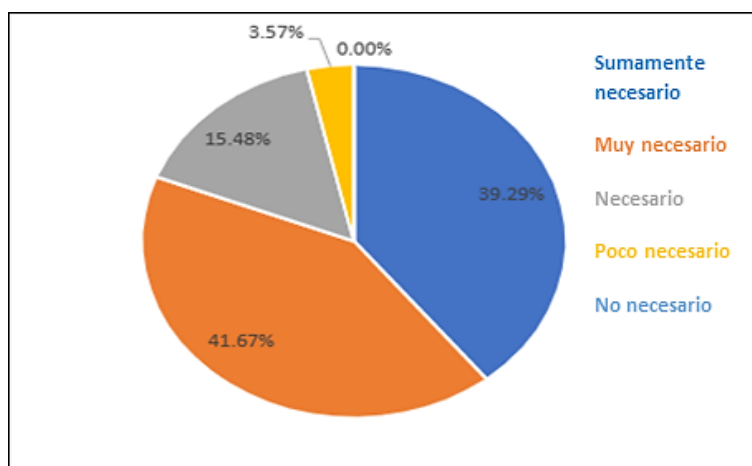
Pasando al análisis de datos de la Sección 3 del instrumento de investigación, con su aplicación en la muestra buscaba dar respuesta al nivel de necesidad de ciertos elementos para la formación docente en la educación virtual. La recolección de datos muestra que el 41.67% de la totalidad de los encuestados 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.

347

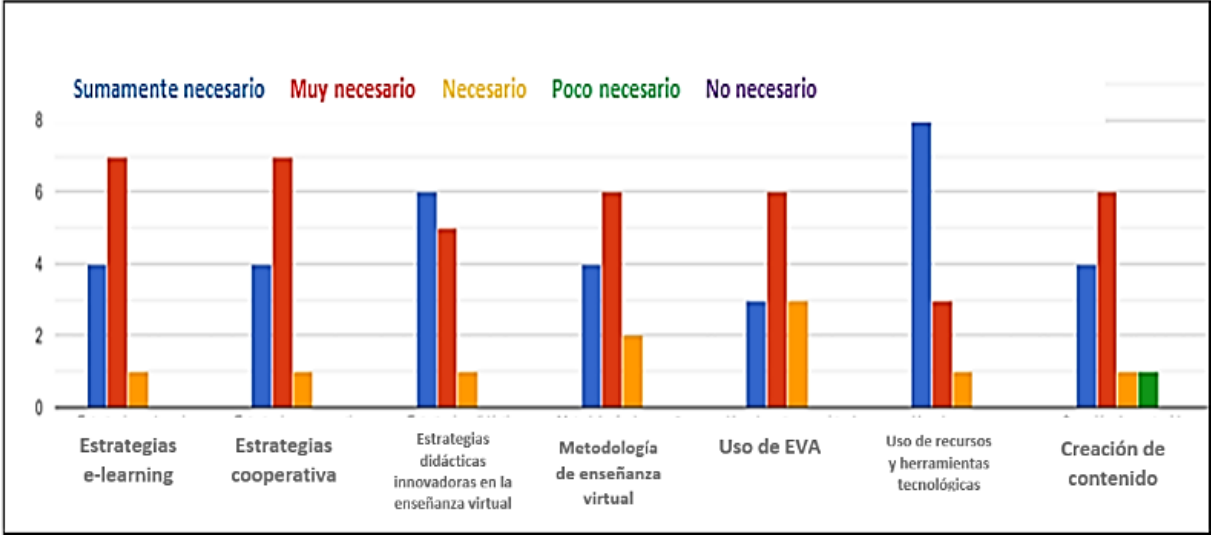


Tabla 3.

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%
		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%

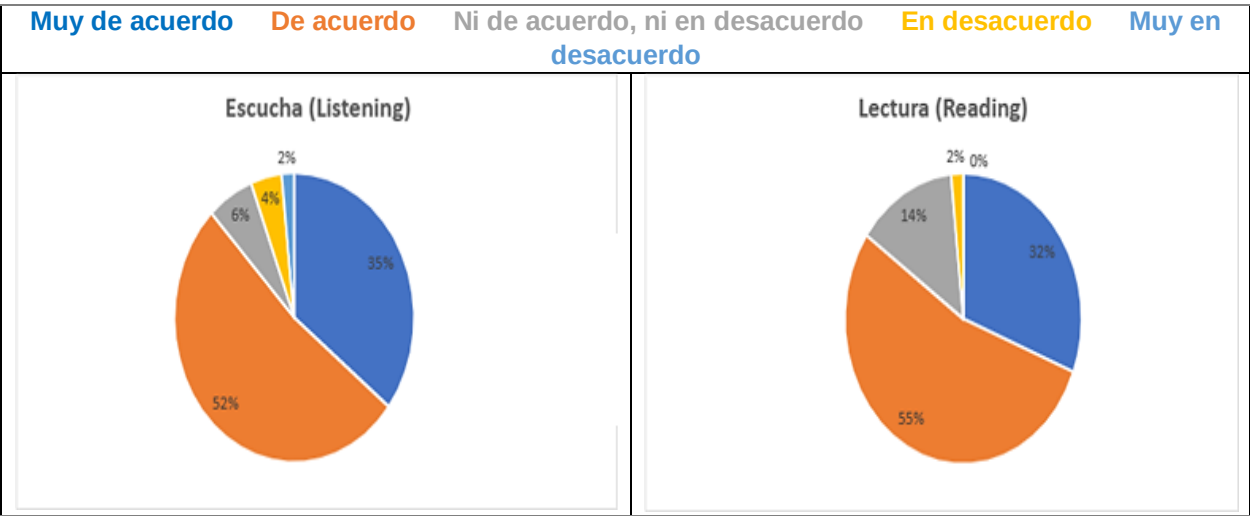
Cerrando el análisis no probabilístico de los datos recabados por el instrumento de investigación aplicado a la muestra, se consideraron los resultados de la Sección 4 de este. Esta sección atinó a dar respuesta a cuáles son las habilidades comunicativas que los docentes deben lograr que sus alumnos desarrollen durante sus procesos formativos.

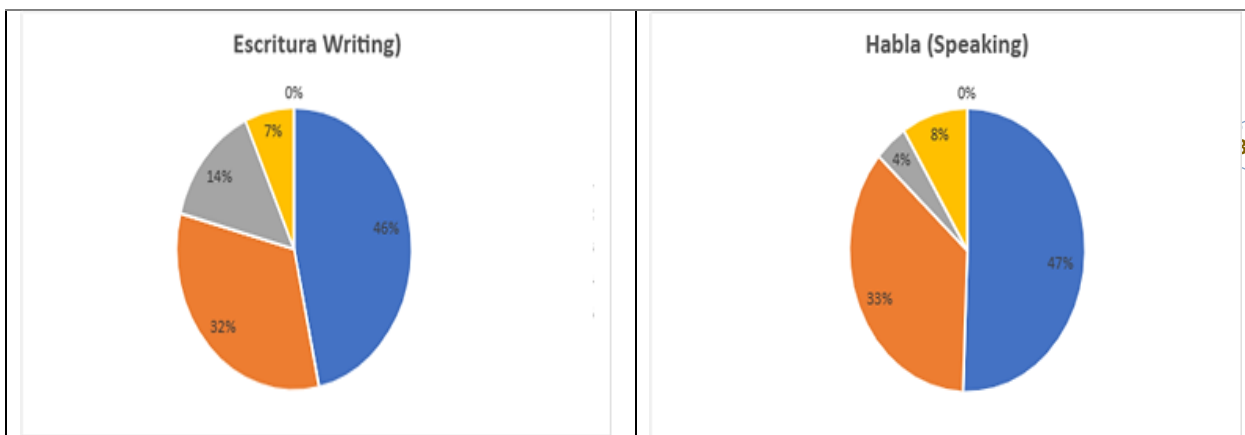
En cuanto a la habilidad comunicativa de la escucha (Listening), el 52% de los encuestados están de acuerdo en el desarrollo de esta en la educación virtual. Una visión similar pudo verse a la hora de analizar el desarrollo de la lectura (Reading) como habilidad comunicativa, con el 55% de los encuestados 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

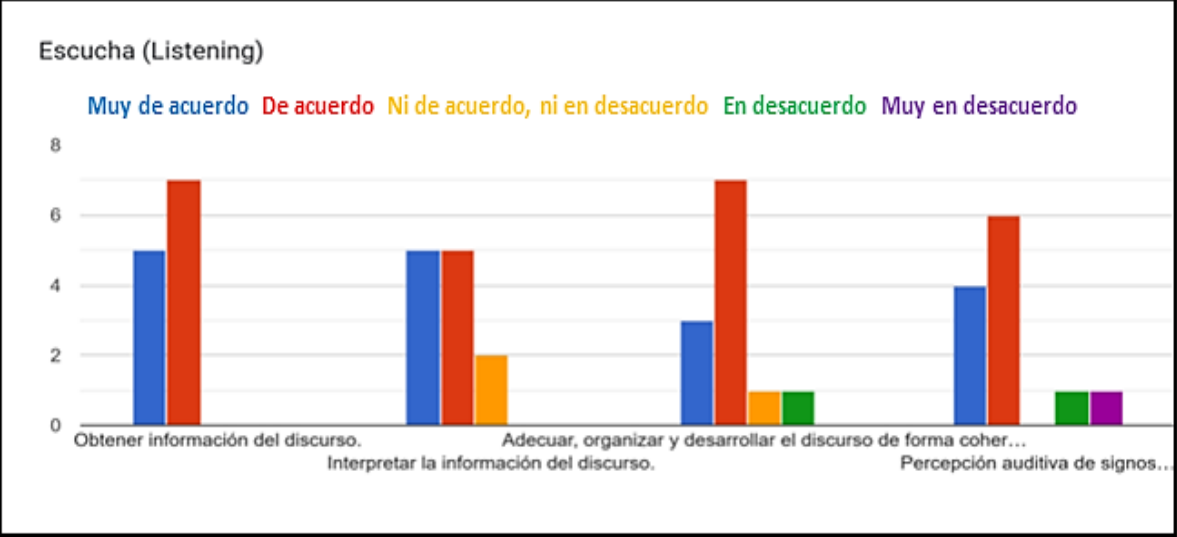


Tabla 4.

Análisis de datos del ítem 1 de la Sección 4 del instrumento de investigación

Sección 4	Subitems	Población	Escala	Frecuencia		Media de frecuencia
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 4	Subitems	Población	Escala	Frecuencia		Media de frecuencia
	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

Figura 12.

Lectura (Reading)

Habilidad	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
Comprender información del texto escrito.	6.0	5.0	0.0	1.0	0.0
Obtener información del texto escrito.	5.0	6.0	1.0	0.0	0.0
Inferir información del texto.	2.0	9.0	1.0	0.0	0.0
Reflexionar sobre el contexto, la forma, el contenido del texto.	2.0	7.0	3.0	0.0	0.0
Resumir las ideas del texto escrito.	4.0	6.0	2.0	0.0	0.0

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%
			Muy de acuerdo	0	5	41.67%
	Obtener información del texto		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 mejora 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

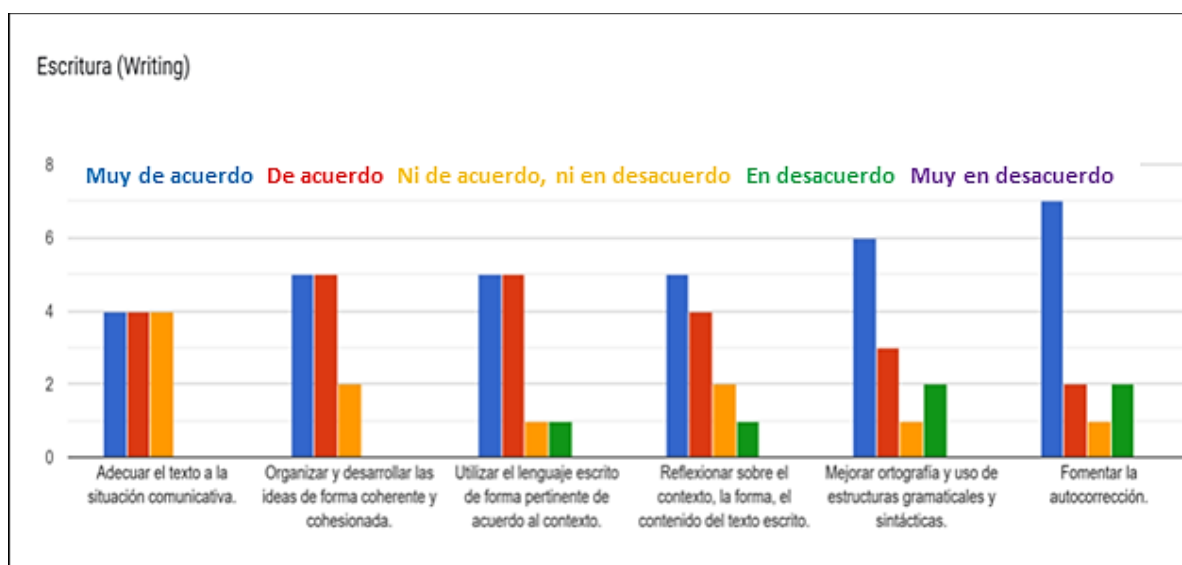




Tabla 6.

Análisis de datos del ítem 3 de la Sección 4 del instrumento de investigación

Sección 4	Subitems	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%
			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	Subitems	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	2	2	16.67%



			en desacuerdo			
			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

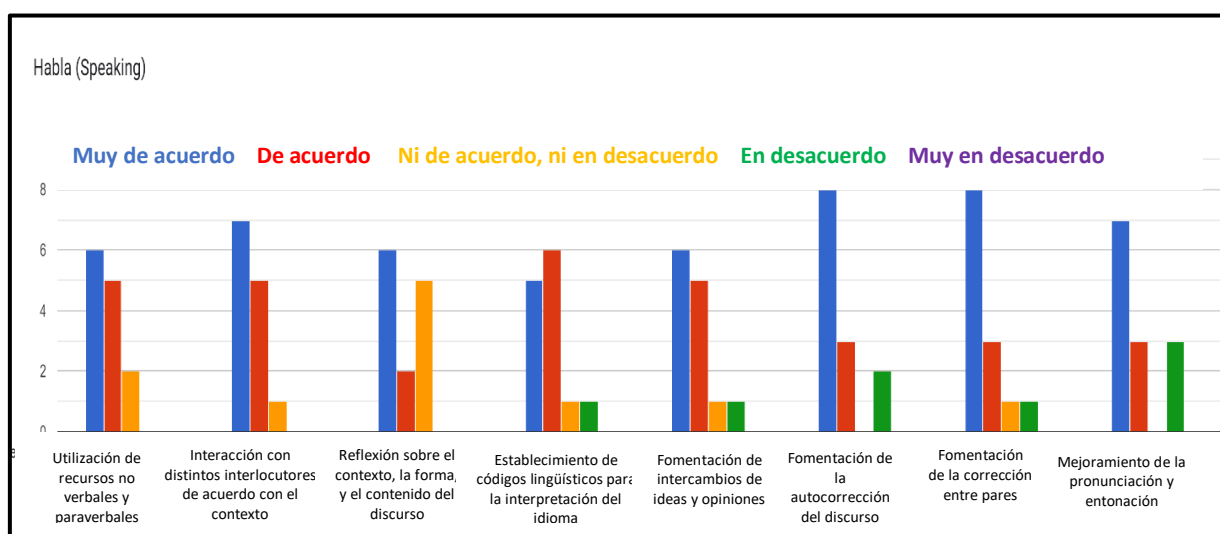




Tabla 7.

Análisis de datos del ítem 4 de la Sección 4 del instrumento de investigación

Sección 4	Subítem	Población	Escala	Frecuencia		Media de frecuencia
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%
	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 4	Subítem	Población	Escala	Frecuencia		Media de frecuencia
	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%

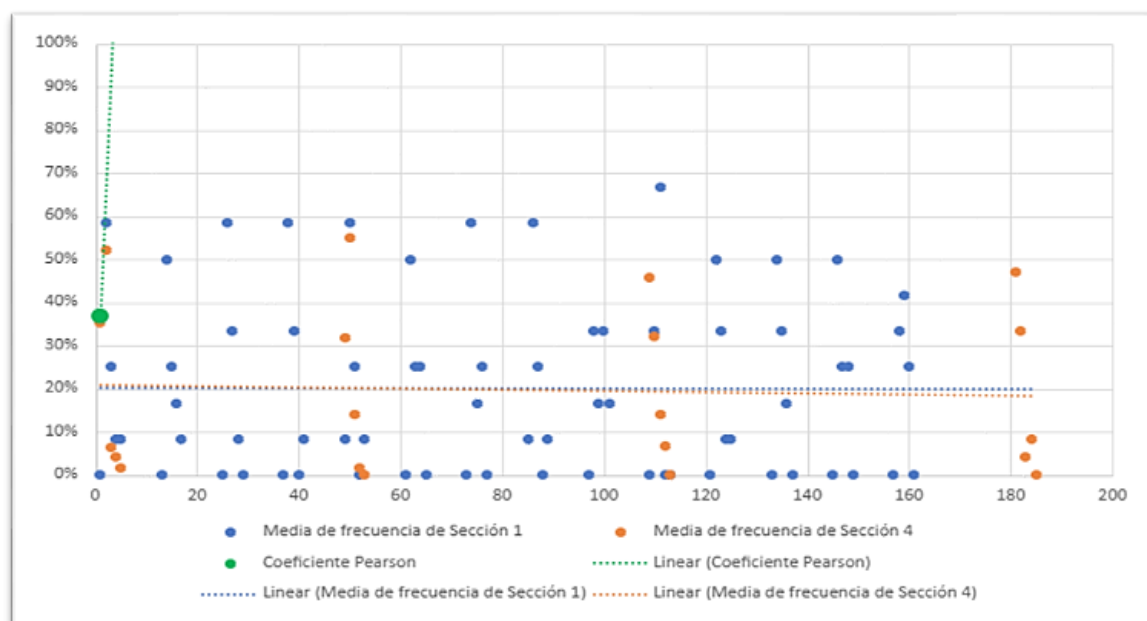
Análisis no probabilístico de correlación entre variables de investigación

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.

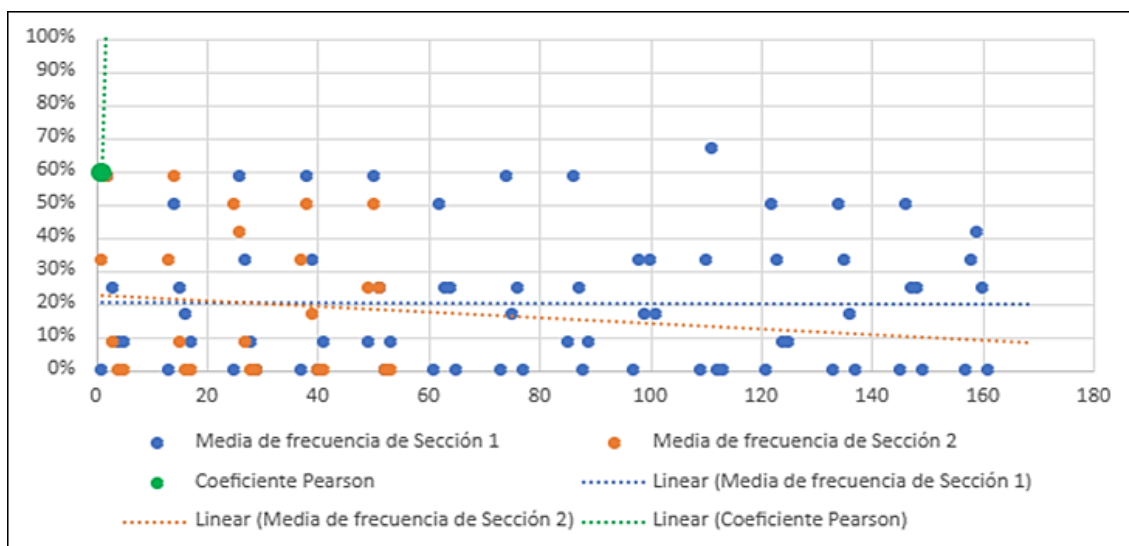
Coeficiente de correlación entre variables de la Sección 1 y la Sección 4.

Población	Media total de frecuencia total Sección 1	Media total de frecuencia total Sección 4	Pearson
12	1.19%	39.90%	0.367567059
	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.

Coeficiente 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%	

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 tecnologías 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.

Citas

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. Nolasco 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/epi>



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%20educaci%20n%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=Y292ZXJQYWdlOzMzNjM0OTMzMdtBUzo4Mj



[IzMDExMjE1NzY5NjBAMTU3MzA2MzI3MzI2MQ==&el=1 x 3&am
p;_esc=publicationCoverPdf](http://relibro.uncoma.edu.ar/index.php/revistadelaacademiadefilosofia/article/view/1635/1752)

373

- 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/revistadelaacademiadefilosofia/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-Novales, 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>

374

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&lng=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-ingles-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/I-Variables-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668207847&Signature=acAA7vdUJnuoiwrrXQcVQMHWUhUX-LHtaqt8xXAAFGsW9~bxF2t6YxQDo~ArE-xh64Lorg-jtBYyu0-Z2S65MxOu~cRffV3VGqSvW182CBBTK4mW470xYjFYejHe0VMs4Fau88YyS9DwtBr9eZXfMOzbsAqzuOoQWJ-xLpFmumx6N~7dRo3nMUVrxen4N5I0AVJQsYOmknUqArmLVCUybu8TCa3K6dHO98rDZm6u0E~6fmtUPnmLgClolMVH8oc2LZJaT0QVqDG5Gm09iCN6GAWx64wq6k-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-](https://serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/1296/pdf)

[estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/1296/pdf](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>

380

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->



[estratificado/#:~:text=Los%20pasos%20para%20hacer%20un%20muestreo%20estratificado%20son,que%20pertenerarán%20a%20la%20muestra%20del%20estudio.%20](#)

381

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>



Percepciones sobre el uso de las tecnologías en docentes de Segundo Ciclo, Nivel Primario, en República Dominicana

Norkis Magdalenis Montás Méndez
Broward International University
montasmendeznorkis@gmail.com

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo identificar las percepciones y desafíos que enfrentan los docentes de segundo ciclo del nivel primario en relación con el uso de la tecnología en el aula. La investigación adoptó un enfoque cualitativo bajo el paradigma interpretativo, utilizando un método fenomenológico-hermenéutico. A través de entrevistas semiestructuradas, se buscó conocer de manera subjetiva las percepciones y experiencias de los docentes sobre el uso de las TIC. Este enfoque permitió profundizar en las vivencias y opiniones de los participantes, brindando una visión detallada de sus creencias, desafíos y preocupaciones en torno a la tecnología.

Los resultados muestran que, para muchos docentes, la tecnología tiene un impacto positivo en el aprendizaje, dado que mejora la participación de los estudiantes, facilita el control de la disciplina y permite realizar clases más dinámicas e interactivas. Los recursos tecnológicos más mencionados incluyen computadoras, proyectores, bocinas y celulares, sin embargo, los resultados mostraron entre las desventajas la distracción que puede causar la tecnología si no es usada adecuadamente, asimismo, que el uso excesivo de la tecnología podría llevar a la pérdida de habilidades tradicionales, como la escritura, otra gran limitante es la falta de recursos tecnológicos e internet en el centro educativo, lo que dificulta la integración efectiva de las TIC en las aulas.

Entre los desafíos más destacados se encuentra la falta de conexión y de equipos tecnológicos, así como la insuficiente capacitación de los docentes para manejar las herramientas digitales, muchos expresaron inseguridad para usarlas de manera efectiva debido a la falta de formación. Además, se observó preocupación sobre el impacto negativo del uso excesivo de la tecnología en el desarrollo infantil, afectando la socialización, la actividad física y el bienestar general de los estudiantes.



En conclusión, aunque los docentes reconocen las ventajas de las TIC para mejorar la enseñanza y la motivación de los alumnos, existen desafíos significativos que impiden su integración eficaz, tales como la falta de recursos tecnológicos, la escasa capacitación y las preocupaciones sobre el uso inadecuado de la tecnología, estos son factores clave que limitan el aprovechamiento pleno de estas herramientas en el aula.

383

Palabras claves: tecnología en el aula, percepciones docentes, desafíos educativos, preocupaciones, TIC en la educación.

Abstract

Perceptions on the Use of Technology among Second Cycle Primary School Teachers

This study aimed to identify the perceptions and challenges faced by primary school second-cycle teachers regarding the use of technology in the classroom. The research adopted a qualitative approach under the interpretive paradigm, using a phenomenological-hermeneutic method. Through semi-structured interviews, the objective was to subjectively understand the perceptions and experiences of teachers regarding the use of ICTs. This approach allowed for an in-depth exploration of the participants' experiences and opinions, providing a detailed view of their beliefs, challenges, and concerns surrounding technology. The results show that, for many teachers, technology has a positive impact on learning, as it enhances student participation, facilitates discipline management, and allows for more dynamic and interactive lessons. The most mentioned technological resources include computers, projectors, speakers, and cell phones. However, the results also highlighted disadvantages such as the distraction technology can cause if not used properly, and the concern that excessive use of technology could lead to the loss of traditional skills, such as handwriting. Another significant limitation is the lack of technological resources and internet access at the educational center, which hinders the effective integration of ICTs in the classroom.

Among the most notable challenges are the lack of internet connection and technological equipment, as well as insufficient teacher training to handle digital tools. Many expressed insecurity about using them effectively due to the lack of proper training. Additionally, there was concern about the negative impact of excessive technology use on child development, affecting socialization, physical activity, and the overall well-being of students.

In conclusion, although teachers recognize the advantages of ICTs in improving teaching and student motivation, there are significant challenges that prevent their effective integration. These include the lack of technological resources, insufficient training, and concerns about the improper use of technology. These are key factors that limit the full utilization of these tools in the classroom.



Keywords: technology in the classroom, teacher perceptions, educational challenges, concerns, ICT in education.

Introducción:

En la era digital, la integración de la tecnología en la educación básica ha adquirido una relevancia sin precedentes, transformando las prácticas pedagógicas y los entornos de aprendizaje. La institución donde se realizó este estudio es una escuela del sector público de la Republica Dominicana, donde se imparte docencia del nivel inicial y primario, la misma está comprometida con la excelencia educativa, pero enfrenta el desafío de adaptarse a esta nueva realidad, especialmente en el segundo ciclo de primaria. En este contexto, resulta crucial comprender las percepciones de los docentes sobre el uso de la tecnología, ya que sus actitudes y experiencias influyen significativamente en la efectividad de su implementación.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo explorar las percepciones de los docentes de segundo ciclo de primaria, respecto al uso de la tecnología en el aula.

La integración tecnológica en la educación promete enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitando la personalización del aprendizaje, el acceso a recursos educativos innovadores y la mejora de la interacción entre docentes y estudiantes. Sin embargo, su éxito depende en gran medida de la disposición y preparación de los docentes para utilizar estas herramientas de manera efectiva. La falta de formación adecuada y el acceso limitado a recursos son obstáculos comunes que esta investigación trató de abordar.

Este estudio justifica su relevancia en la necesidad de promover una enseñanza adaptada a las demandas del mundo actual, donde la tecnología juega un papel crucial, al comprender mejor las percepciones y experiencias de los docentes, se podrán diseñar estrategias más efectivas para apoyar su desarrollo profesional y garantizar una integración tecnológica exitosa en el aula.

Enmarcada en un paradigma interpretativo, enfoque cualitativo y método fenomenológico hermenéutico, esta investigación reconoce la importancia de las



percepciones y experiencias de los docentes como actores clave en la construcción del conocimiento. El enfoque cualitativo adoptado proporcionó una comprensión holística de cómo se percibe y utiliza la tecnología en el contexto educativo, abordando su aceptación en el aula, sus efectos en la enseñanza y el aprendizaje, así como las preocupaciones y barreras para su aplicación.

Los hallazgos indicaron que muchos docentes ven la tecnología como un recurso positivo para el aprendizaje, destacando que incrementa la participación estudiantil, facilita el control de la disciplina y permite desarrollar clases más dinámicas e interactivas. Entre los recursos tecnológicos más utilizados se mencionan las computadoras, proyectores, bocinas y teléfonos móviles. Sin embargo, los docentes también señalan desventajas, como las distracciones que pueden causar su mal uso y el riesgo de que el empleo excesivo de la tecnología lleve a la pérdida de habilidades tradicionales, como la escritura. Otra limitante importante es la escasez de recursos tecnológicos y de acceso a internet en el centro educativo, lo que dificulta la incorporación efectiva de las TIC en las aulas. Entre los principales desafíos se destacan la falta de conexión a internet y equipos tecnológicos, así como la insuficiente capacitación de los docentes para manejar herramientas digitales. Muchos manifestaron inseguridad en su uso por la falta de formación, asimismo, hay preocupación sobre el impacto negativo del uso excesivo de la tecnología en el desarrollo infantil, afectando aspectos como la socialización, el ejercicio físico y el bienestar general de los estudiantes.

Se concluyó en lo siguiente: a pesar de que los docentes reconocen los beneficios de las TIC para mejorar la enseñanza y motivar a los alumnos, existen obstáculos significativos que dificultan su implementación efectiva, tales como la falta de recursos, la insuficiente capacitación y las preocupaciones sobre el uso inadecuado de la tecnología, estos factores limitan el aprovechamiento completo de estas herramientas en el aula.



Desarrollo:

Aproximación a la Realidad de Estudio

En respuesta a la pandemia de Covid-19 en la República Dominicana, el Ministerio de Educación distribuyó dispositivos tecnológicos a docentes y estudiantes de escuelas públicas, además, se llevaron a cabo talleres y diplomados de capacitación para los docentes, con el objetivo de familiarizarlos con el uso efectivo de los recursos tecnológicos en las aulas. A pesar de este esfuerzo del Ministerio de Educación de la República Dominicana, los docentes no hacen uso de la misma y es por ello que se hace necesario conocer sus percepciones para descubrir las razones por las cuales no están incorporando las tecnologías en sus clases a pesar de sus múltiples beneficios para la enseñanza y el aprendizaje.

A pesar de la resistencia de algunos docentes hacia el uso de las tecnologías en sus clases y de querer continuar con las prácticas educativas tradicionales, la tecnología ofrece una solución integral, según Ananiadou y Claro (2009), al proponer una amplia gama de estilos de aprendizaje y opciones de conocimiento, esenciales para la sociedad del conocimiento. Las TIC en la educación, como señala la OEI (2021), transforman los procesos educativos al facilitar la emisión, acceso y tratamiento de la información de manera innovadora.

Heras, et al. (2015) señalan la necesidad de que los docentes adquieran competencias tecnológicas para enfrentar el cambio tecnológico actual, mientras que Mendoza (2020) destaca la importancia de hacer atractivo el material de estudio utilizando tecnología para los estudiantes de hoy.

Objetivos o Intencionalidades de la Investigación

Objetivo general: Identificar las percepciones y desafíos que tienen los docentes de segundo ciclo del nivel primario, sobre el uso de la tecnología en el aula.



Objetivos específicos:

1. Conocer la opinión de los docentes de segundo ciclo, sobre el uso de la tecnología en sus procesos de enseñanza aprendizaje
2. Descubrir las ventajas y desventajas del uso de la tecnología, que analizan los docentes de segundo ciclo.
3. Analizar los desafíos y preocupaciones que enfrentan los profesores al integrar tecnologías en su práctica docente.

Contexto teórico

De acuerdo con Del Carmen (2019) los docentes deben empoderarse de herramientas digitales para facilitar aprendizajes apoyados en las TIC, utilizando recursos educativos y software interactivos que promuevan nuevas destrezas y conceptos educativos. Arteaga et al. (2022) señalan que el desarrollo tecnológico ha brindado recursos vitales para la educación, pero su integración enfrenta obstáculos que requieren una reforma en la formación docente.

Venkatesh y Bala (2008) al analizar el modelo TAM identifican la expectativa de desempeño y esfuerzo como categorías clave para el uso de tecnologías en la educación. Después de la publicación del TAM, se han llevado a cabo varias revisiones y extensiones, que han desarrollado el modelo original, por ejemplo el TAM2 (Venkatesh y Davis, 2000) que plantea el constructo de mostrabilidad de los resultados (RES) que se describe como el grado en que un individuo considera los resultados obtenidos ante el uso de la tecnología son tangibles, observables y comunicables; el TAM3 (Venkatesh y Bala, 2008) que se basa en los constructos disfrute percibido y percepción de control externo.

Barcos et al. (2021) resaltan la importancia de la innovación e investigación educativa en la preparación de los docentes del siglo XXI, en este contexto, se destacan varios modelos de enseñanza-aprendizaje que buscan adaptarse a estos cambios y preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más interconectado y digitalizado. Según Baque y Marcillo (2020), Köpeczi-Bócz (2024) y Guzmán et al. (2020) los modelos innovadores de enseñanza son los siguientes: aprendizaje basado en proyectos, Flipped Classroom (Aula



Invertida), aprendizaje personalizado, gamificación, Educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), aprendizaje basado en competencias, aprendizaje móvil.

388

Sobre los principales desafíos tecnológicos que enfrentan los docentes Arteaga et al. (2022) identifican el temor al cambio, las limitaciones de infraestructura y la falta de formación adecuada, que requieren un cambio de mentalidad y adaptación a nuevas tecnologías.

Según Da Silva y Gómez (2018) analiza cómo la brecha digital puede afectar el acceso equitativo a la educación y cómo los docentes pueden trabajar para cerrar esta brecha y garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a las oportunidades educativas que ofrece la tecnología. La misma es crucial para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a las oportunidades educativas.

Antecedentes o Aportes de otras Investigaciones

La percepción de los docentes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación ha sido abordada en varios estudios, cada uno aportando una perspectiva valiosa sobre la integración y efectividad de estas herramientas en diferentes contextos educativos.

Padilla (2018) realizó una investigación en la Universidad Pedagógica Nacional de México con el objetivo de evaluar el uso de las TIC y la percepción de los docentes hacia ellas. El estudio reveló una resistencia significativa de los docentes hacia la adopción de las TIC, lo que limita el aprovechamiento de sus beneficios educativos. Además, se observó una baja participación de los docentes en cursos de formación y actualización. La investigación también señala que el bajo nivel de infraestructura en las escuelas, incluyendo la UPN, crea un entorno desfavorable para la integración efectiva de las TIC.

Martínez (2019) investigó la percepción de docentes y alumnos sobre la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el tercer ciclo de Educación Primaria y su relación con la adquisición de competencias en su uso. Las conclusiones principales incluyeron que, aunque



las TIC impactan varios aspectos curriculares, no han provocado un cambio significativo en las metodologías de enseñanza. Los alumnos del tercer ciclo de Educación Primaria dominan algunas herramientas tecnológicas pero, en general, no las utilizan adecuadamente.

Escofet et al. (2019) analizaron las percepciones y necesidades del profesorado respecto a la configuración del aula como espacio de aprendizaje digital. Utilizando un método cuantitativo y encuestas a docentes de educación infantil, primaria y secundaria en España, los resultados mostraron que los docentes creen que la dimensión digital debe ser un elemento clave en los nuevos espacios de aprendizaje en las escuelas.

Enfoque de Investigación

Este estudio se basó en el paradigma interpretativo, con enfoque cualitativo, el método es fenomenológico-hermenéutico para de manera subjetiva conocer las percepciones y desafíos que enfrentan los educadores del centro educativo. Como lo plantea Martínez (2013) el paradigma interpretativo se fundamenta en las subjetividades y permite una comprensión profunda del mundo tal como es apropiado por los individuos, lo cual es esencial para entender las percepciones de los docentes sobre la tecnología en el aula.

A través de un enfoque cualitativo se buscaba obtener una visión profunda y detallada de sus percepciones, motivaciones y experiencias, con el propósito de identificar las oportunidades y desafíos que los educadores enfrentan al incorporar herramientas tecnológicas en sus prácticas pedagógicas, así como las posibles barreras que impiden su adopción efectiva.

Método de Investigación

El método fenomenológico hermenéutico fue el seleccionado para analizar las percepciones de los docentes sobre el uso de la tecnología en este proyecto de investigación primero, porque este enfoque permite centrarse en las experiencias vividas por los docentes, explorando cómo perciben e interpretan el uso de la tecnología en su contexto educativo. Según Husserl (1998, como se cita en Fuster, 2019), este es un método que busca explicar la naturaleza,



esencia y veracidad de los fenómenos, asimismo, el método fenomenológico hermenéutico, desarrollado principalmente por filósofos como Heidegger (2015) y Gadamer (1995), implica varias fases que se enfocan en la interpretación y comprensión de la experiencia humana. Estas fases pueden variar ligeramente según el autor, en este estudio para dar cumplimiento al diseño elegido se desarrollaron las siguientes fases: precomprensión (o presuposición), descripción, reducción fenomenológica (o Epoké), interpretación (o Hermenéutica), comprensión y reflexión.

Elección de Versionantes o Actores Sociales

Para la obtención de información fueron tomados en cuenta 8 maestros que conformaron la muestra, a través de un muestreo por conveniencia, que garantizó el fácil acceso y disponibilidad de los mismos.

Fueron seleccionados de distintas áreas asegurando así una perspectiva amplia y enriquecedora sobre las percepciones, también se tomó en cuenta su disposición e interés en contribuir al estudio de manera reflexiva y colaborativa.

Técnicas de Recolección de Información

Para esta investigación se utilizó la entrevista como técnica en la recogida de la información, esta permitió preguntar a los docentes sobre los aspectos que fueron interesantes para este estudio, con el propósito de extraer información sobre opiniones, creencias, concepciones, estados subjetivos de los educadores (Abero et al., 2015). Con el uso de esta se buscaba obtener información sobre las percepciones y desafíos que enfrentan los docentes.

Para establecer la rigurosidad de la entrevista semiestructurada se mostró la entrevista a personas expertas en el ámbito educativo que a su vez observaron cada una de las preguntas con el propósito de medir la validez y confiabilidad de la misma, para ello analizaron la coherencia, congruencia, claridad e imparcialidad de cada una de las preguntas relacionadas con los objetivos y las variables de la investigación. Durante la revisión de los expertos, estos señalaron si las preguntas estaban confusas o no, a partir de esto se realizaron ajustes en función de sus comentarios para mejorar la claridad.



Descripción de Aspectos de Rigurosidad

Para establecer la rigurosidad del estudio, solo se contó con una sola persona que entrevistara, una única guía de entrevista, todos los docentes fueron interrogados en el mismo ambiente, se transcribieron las conversaciones tal cual se expresaron para plasmar lo que realmente los docentes dijeron sin realizar cambios a sus respuestas, la entrevistadora contó con el consentimiento de cada participante para grabar las entrevistas.

Procedimiento para la Interpretación

El procedimiento seguido para la interpretación de los datos en esta investigación sobre las percepciones de los docentes ante el uso de la tecnología en el aula, se realizó a través de un procedimiento manual para lo cual se codificó la información y se categorizó, luego se presentaron los resultados en tablas y figuras, para facilitar la comprensión de los principales patrones y tendencias observadas, todo lo anterior a partir del análisis de las frecuencias de verbalizaciones y según las categorías relacionadas con los objetivos de investigación; para ello se desarrollaron los siguientes pasos: recolección de datos cualitativos, transcripción de las entrevistas, codificación, agrupación temática, análisis comparativo e interpretación de los resultados.

Análisis e interpretación de los hallazgos

A continuación se presentan los hallazgos más relevantes, organizados en torno a las principales categorías a priori y emergentes del análisis, estos resultados ofrecen una visión integral de las percepciones y desafíos que tienen los docentes respecto al uso de la tecnología en el contexto educativo de la escuela objeto de estudio.

Con el propósito de dar respuesta a la pregunta ¿Qué opinan los docentes de segundo ciclo sobre el uso de la tecnología en sus procesos de enseñanza aprendizaje? los docentes tienen distintas percepciones sobre el uso de la tecnología en el aula, con respecto a la experiencia de los docentes, se evidencia que la mayoría de ellos refiere el mejoramiento de aprendizaje como un aspecto, lo que se refleja en verbalizaciones como: “yo siento que los niños aprenden de



una forma divertida y aprenden más” (Doc. 4), otro dijo: “Yo pienso que el uso de la tecnología en el aula es, es muy bueno... el estudiante puede tener un aprendizaje más significativo” (Doc. 5) y “el aprendizaje es mucho más significativo” (Doc. 8). Además perciben que los alumnos son más participativos, los docentes dicen: “Son más participativos” (Doc.2) y “el niño es más participativo, se interesa más por la clase” (Doc. 5). Consideran que utilizando tecnologías las clases son más dinámicas, alguien expresó: “son más dinámicos” (Doc, 2), “Ellos se integran más, claro” (Doc. 7). Otros creen que la tecnología es clave para una enseñanza más dinámica y efectiva. “Considero que es algo muy importante, en donde cada docente debería optar por integrar lo que es la tecnología en su práctica docente” (Doc. 8). Piensan que los alumnos prestan más atención y que esta mejora la disciplina, “el niño es más participativo, se interesa más por la clase” (Doc. 5), “ellos prestan atención, se integran y se quedan más tranquilos” (Doc. 7) y “los niños eh... prestan más atención, la disciplina está más controlada” (Doc. 8), esto concuerda con lo expresado por Sena (2019) donde destaca que muchos maestros consideran las tecnologías fundamentales para innovar y facilitar el aprendizaje, Padilla y Reynaga (2023) también señalan que los docentes valoran las tecnologías para mejorar su enseñanza y Hernando (2015) resalta que las TIC ayudan al acceso a la información, mejoran la comunicación y fomentan la creatividad y el pensamiento lógico.

En cuanto a los dispositivos que usan los que destacan son: la computadora como la más utilizada, le sigue el celular, luego la bocina y otros pocos mencionaron el internet, aquí se reflejan algunas herramientas tecnológicas, pero también revelan limitaciones en los recursos disponibles. De otro lado, consideran que los dispositivos más útiles son: la computadora, el proyector, aunque casi no lo pueden utilizar y las bocinas. Los proyectores, laptops y bocinas se relacionan directamente con la teoría del aprendizaje multimedia, Relacionado a su creencia sobre el uso de la tecnología la mayoría considera las TIC como positiva para el aprendizaje, lo anterior se soporta con



verbalizaciones como: “Bueno... aunque no tengo mucho manejo de ella, pero creo que es lo mejor que puede pasar” (doc. 3), “Es muy buena te ayuda mucho, en cierto modo yo siento que los niños aprenden de una forma divertida y aprenden más” (Doc. 4) y “el uso de la tecnología en el aula es, es muy bueno podría decir, porque a través de esta podemos impartir una clase donde el estudiante pueda tener un aprendizaje más significativo” (Doc. 5). Otros tienen predisposición y miedo, puesto que algunos docentes reportan sentirse intimidados por el uso de la tecnología, debido al temor de no hacerlo correctamente o de que los estudiantes sepan más que ellos, Lo anterior se evidencia en verbalizaciones como: “A veces nosotros los mismos maestros nos predisponemos al uso, quizás porque nos da miedo” (Doc.1). Alguien la considera difícil, así dijo un docente: “Es maravillosa pero dificultosa” (Doc. 2), según esta afirmación la tecnología es vista como una herramienta maravillosa, aunque con dificultades asociadas.

Los docentes en general perciben la tecnología como una herramienta poderosa para mejorar el aprendizaje, pero al mismo tiempo muestran inseguridades y preocupaciones sobre su implementación efectiva. Lo expresado por los docentes concuerda con lo que plantea Zabala (2012, como se citó en Padilla y Reynaga, 2023) las tecnologías pueden mejorar la motivación en el aula, diversificar las actividades de enseñanza y ofrecer dinámicas atractivas para los estudiantes, aspectos esenciales para una enseñanza y aprendizaje significativos.

Ahora bien, también se buscó con la investigación responder a la pregunta ¿Qué ventajas y desventajas tiene el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela? desde los resultados obtenidos con la entrevista para responder a esta interrogante se abordan los resultados desde las categorías “ventajas del uso de la tecnología” y “desventajas de la tecnología”, los docentes refieren varias ventajas de uso de las tecnologías que consideran puede mejorar la retención de la información y la participación de los estudiantes, la tecnología es percibida como una herramienta que mantiene los estudiantes



motivados y comprometidos, adaptándose a sus intereses y al contexto actual. Los docentes valoran cómo la tecnología puede simplificar y enriquecer el proceso de enseñanza, haciendo que las lecciones sean más interactivas y menos repetitivas.

394

Relacionado con la teoría las ventajas mencionadas por los docentes, como la mayor participación, atención y motivación de los estudiantes, están alineadas con la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer (2005, citado por Tonini e Irrazabal 2022), el uso de recursos multimedia, como videos y presentaciones interactivas, puede facilitar un aprendizaje más profundo y efectivo, ya que combina elementos visuales y auditivos que refuerzan la comprensión. También, Hernando (2015) destaca que las TIC aportan herramientas para el acceso y procesamiento de información, mejorando la comunicación y el aprendizaje autónomo, y favoreciendo la creatividad y el pensamiento lógico.

Algunos docentes expresan preocupación por el mal uso de la tecnología por parte de los estudiantes, como distraerse con juegos o contenido inapropiado, mencionan que existe un exceso de tecnología, el uso excesivo de la tecnología también es visto como una desventaja, ya que podría disminuir otras habilidades como la escritura, destacan además, la desconexión emocional y física, uno de los participantes mencionó que la tecnología podría estar afectando la niñez, ya que los niños se aíslan y no realizan otras actividades básicas como comer. Los maestros consideran que la falta de recursos es una desventaja para incorporar tecnologías en sus clases, el uso desmedido de las tecnologías sin que se establezcan parámetros, puede terminar en adicción a las TIC, también los docentes consideran que si no se le da un buen uso puede afectar a los alumnos y su atención en clase. Además dicen que es una desventaja depender solamente de la tecnología para enseñar, pues se pueden perder otras habilidades. Se relaciona todo lo anterior con la teoría en la parte expresada por Rodríguez et al. (2021) según este el uso de la tecnología supone ventajas y desventajas para el aprendizaje si no se emplea adecuadamente y esto les genera preocupaciones a los docentes.



Finalmente para responder a la interrogante ¿Cuáles desafíos y preocupaciones enfrentan los profesores al integrar tecnologías en su práctica docente? Luego de aplicar la entrevista semiestructurada se concluyó en que las categorías que dan respuesta a la misma son: desafíos, y preocupaciones. Entre los desafíos que reportan los docentes que enfrentan para integrar tecnologías en sus clases, destacan la falta de internet como el mayor desafío que mencionan los docentes, la falta de energía eléctrica, la distracción por parte de los estudiantes y la falta de equipos tecnológicos tales como: proyectores, pizarras digitales y laboratorios de informática en la escuela, los docentes dicen lo siguiente: “A veces el internet, a veces que no sé utilizar algunos programas tengo que salir a pedir ayuda” (Doc.1), “la falta de internet la cual me impide usarla y cuando se va la energía eléctrica” (Doc. 3), “Que los muchachos a veces lo cogen para otra cosa, la usan como distractor” (Doc. 6) y “El desafío que he encontrado es, al no haber internet en realidad, que quisiera tener una clase más dinámica, no haber una pantalla para yo proyectarle a los estudiantes mi contenido” (Doc.7), todo esto dificulta la implementación efectiva de la tecnología en el aula, varios docentes dicen que necesitan más capacitaciones para poder manejar mejor la tecnología, aunque algunos han recibido formación, otros sienten que no es suficiente, además, algunos mencionan dificultades en el manejo de ciertos programas y herramientas tecnológicas, al respecto expresan: “No me han dado esa capacitación” (Doc. 4), “siento que deberían dar más capacitaciones” (Doc. 3), “recibimos unos cursos taller y me ha sido muy favorable” (Doc. 2).

Las preocupaciones que manifiestan los docentes de segundo ciclo, reflejan que les preocupa mayormente el “uso inadecuado de la tecnología”, el temor a que los estudiantes no usen la tecnología de manera adecuada, incluyendo el riesgo de acoso digital y distracciones en clase, el desarrollo de habilidades irrelevantes, es decir, preocupación de que los estudiantes aprendan cosas innecesarias para su desarrollo en el presente, los docentes manifiestan: “como positivas también hay muchas más negativas en lo que es la tecnología por ejemplo vemos los acosos digitales” (Doc. 1), “La preocupación mía siempre



es... el uso que vayan a dar los estudiantes, que no den el uso adecuado” (Doc. 2), “Que no se le dé el uso adecuado” (Doc. 5). Les preocupa el enfoque excesivo del docente en la tecnología, ósea, miedo de depender demasiado de la tecnología para la enseñanza y de que los estudiantes vean la tecnología como el único medio para aprender, un participante dijo: “Me preocupa que uno como docente nada más también se enfoque o califique o evalúe todo nada más de acuerdo a la tecnología. Y también me preocupa que los estudiantes pues también crean que solamente es de esa forma que se puede adquirir la enseñanza” (Doc. 7); manifiestan que les preocupa que por la adicción a la tecnología algunos niños dejan de hacer sus actividades hasta de supervivencia, alguien expresó: “la tecnología está acabando con la niñez... ello se mueven por ahí, ni comen, no le da ni apetito porque con eso lo tienen todo” (Doc. 4), “se debe poner parámetros, ponerle horario al uso de la Tablet, horario al uso del celular” (Doc. 1). También les preocupa no estar capacitados, algunos docentes sienten que no tienen las habilidades suficientes para usar la tecnología de manera efectiva, alguien externó: “la preocupación mía es el poco desenvolvimiento que tengo de ella” (Doc. 3).

Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones más relevantes a partir de los resultados obtenidos para cada uno de los objetivos de investigación abordados, una parte de los docentes consideran que las tecnologías son buenas para el aprendizaje, gracias a que facilitan el trabajo en el aula y permiten la interactividad, a través de imágenes y sonidos se facilita la comprensión de los contenidos trabajados en el aula, por lo tanto la misma juega un papel fundamental en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Cuando se implementan tecnologías existe un mejor control de la disciplina, puesto que los alumnos prestan más atención a las clases y en lugar de hacer otro tipo de actividades se enfocan en los videos, canciones o imágenes presentadas por los docentes, de este modo en lugar de interactuar entre ellos



mientras se presenta un tema, están pendientes de las presentaciones que les lleva el o la docente.

Las TIC ayudan a mantener la atención de los alumnos y hacer las clases más dinámicas, porque los alumnos de hoy día son nativos digitales y todo lo relacionado con las tecnologías les atrae, les motiva y capta su atención. Todo lo anterior concuerda con lo expresado por los autores Sena (2019), Padilla y Reynaga (2023) y Hernando (2015) para quienes las tecnologías son un factor muy importante, si se desea obtener mejores resultados en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Otra perspectiva fue la predisposición y miedo por la falta de capacitación, también por la limitación de recursos, y es que si el o la docente no cuenta con la formación adecuada esto le creara inseguridad y no querrá utilizar algo con lo que no se siente familiarizado o competente para utilizar, sumado a esto, en el centro educativo donde se realizó el estudio, no hay conexión a internet y los recursos tecnológicos son escasos y por lo mismo aunque se deseen utilizar dispositivos o herramientas digitales por su inexistencia o escasez se hace muy difícil incluirlos en los procesos áulicos.

Los educadores consideran que los recursos tecnológicos que pueden resultar más útiles en los procesos de enseñanza y aprendizaje son las computadoras, los proyectores, el internet y las bocinas, pero los que se utilizan escasamente por las limitaciones antes mencionadas, son las computadoras bocinas y el celular.

Luego de descubrir las ventajas y desventajas del uso de la tecnología, que reconocen los docentes de segundo ciclo, los beneficios que más destacan sobre el uso de las tecnologías son los siguientes: las TIC mejoran el aprendizaje, puesto que brindan la personalización del mismo, las TIC brindan acceso a información ilimitada, se desarrollan habilidades digitales y mejora la participación; otra ventaja es que las tecnologías motivan los estudiantes, gracias a lo novedoso e interactivos que resultan ser los contenidos digitales; se consideran las TIC provechosas también porque facilitan el trabajo docente,



pues haciendo uso de estas le resulta más cómodo al docente elaborar y desarrollar su planificación, facilita la explicación de los contenidos y permite captar la atención de los alumnos, del mismo modo lo plantean Mayer (2005, citado por Tonini e Irrazabal 2022) y Hernando (2015).

A pesar de los beneficios percibidos, también se externaron varias desventajas entre las que destacan: la distracción que causan los dispositivos tecnológicos en los estudiantes, y es que si no son guiados adecuadamente, los estudiantes pueden utilizar la tecnología de manera inapropiada durante las clases, distrayéndose o usándola para fines no educativos como lo plantea Roldán (2020, citado por Rodríguez et al. 2021); el uso desmedido de la misma es otra desventaja mencionada, se deben establecer parámetros para su utilización, pues lo interactiva que resulta ser la tecnología sirve de beneficio a veces, pero si no se limita puede resultar en una adicción; los docentes del centro educativo objeto de estudio tienen la desventaja de que la falta de recursos les impide implementarlas en las clases y consideran que, utilizar solamente las TIC puede generar la pérdida de habilidades como la escritura.

Asimismo al analizar los desafíos y preocupaciones que enfrentan los profesores al integrar tecnologías en su práctica docente, se concluye en que los desafíos que más les afectan son: la falta de internet que no les permite usar adecuadamente los dispositivos tecnológicos que algunos poseen, tales como computadoras o celulares y es que para presentar algún contenido deben llevarlo descargado previamente, pues en el centro es imposible buscar, ni descargar nada, tampoco se pueden utilizar herramientas online; resaltan la falta de habilidades tecnológicas que no les permite animarse a utilizar las tecnologías en sus aulas, además esto la hace ver difícil de implementar; otro desafío es la ausencia de recursos e infraestructuras tecnológicas, que impide utilizar de manera adecuada las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tal como lo exponen Arteaga et al. (2022), esto afecta potencialmente la calidad de la enseñanza, también lo explican los autores Aguilar (2012), Cubero (2019) y Cajas et al. (2023). Les desafía además la distracción de algunos estudiantes al



momento de usar los recursos digitales, lo ideal sería buscar estrategias donde se eviten este tipo de situaciones, pues si el docente utiliza recursos interactivos y que capten su atención esto no va a suceder, además de estar pendiente de cada uno de sus alumnos.

En el aspecto de las preocupaciones los hallazgos mostraron los efectos negativos de la tecnología en el desarrollo infantil, pues algunos niños hoy en día se enfocan demasiado en los contenidos interactivos que se encuentran online, esto provoca efectos negativos particularmente en la salud y el bienestar general de los estudiantes. Existe un temor de que un uso excesivo de la tecnología pueda impactar en aspectos como la socialización, la actividad física, y la salud mental de los niños como lo que establece Roldán (2020, citado por Rodríguez et al. 2021).

Citas

Abero, L., Berardi, L., Capocasale, A., Montejo, S. y Soriano, R. (2015).

Investigación educativa. Abriendo puertas al conocimiento.

Uruguay: CLACSO. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/4519>

Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación:

Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (2), 801-811.

<https://www.redalyc.org/pdf/773/77323978002.pdf>

Ananiadou, K., y Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. *OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) Education Working Papers*, 41. <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154>



- Arteaga, Y., Guaña, E., Begnini, L., Cabrera, M., Sánchez, F., y Moya, Y. (2022). Integración de la tecnología con la educación. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (54), 182-193.
<http://190.57.147.202:90/xmlui/handle/123456789/3447>
- Baque, P. y Marcillo, C. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 56-77.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539680>
- Barcos, I., Vinueza, N., & Arreaga, G. (2021). Perfil del docente del siglo XXI y sus desafíos. *Revista Conrado*, 17(S2), 410-420.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2034/1992>
- Cajas, T., Silva, M. y Dávila, R. (2023). Percepción docente sobre el uso de la tecnología en la educación superior. *Revista Conrado*, 19, 326-335.
https://www.researchgate.net/publication/373395378_Percepcion_docente_sobre_el_uso_de_la_tecnologia_en_la_educacion_superior
- Cubero, M. (2019). *¿Cómo integrar efectivamente la tecnología en la educación?* [Blog]. <http://www.onatlas.com/blog/como-integrar-efectivamente-la-tecnologiaen-la-educacion>
- Da Silva, A. y Gómez, D. (2018). Inclusión digital y los retos para la innovación educativa en Brasil y Colombia. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 11(3), 81-88.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7005975>
- Del Carmen, E. (2019) Importancia del manejo de competencias tecnológicas en las prácticas docentes de la Universidad Nacional Experimental de la



Seguridad (UNES). *Revista Educación*. 43, (1).

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44057415013>



Escofet, A., Gros, B., López, M. y Marimon, M. (2019). Percepción del profesorado sobre la integración de la tecnología en el espacio escolar.

RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, (6). <https://doi.org/10.6018/riite.360631>

Heidegger, M. (2015). *Ser y tiempo* (J. Gaos, Trad.). Fondo de Cultura Económica.

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/ser_y_tiempo-martin_heidegger.pdf

Heras, V., Roa, R. y Espinoza, A. (2015). Las Competencias Digitales de Futuros Docentes y su Relación con los Estándares Internacionales en TIC'S. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*. <https://bit.ly/2Qrt4Qd>

Hernando, A. (2015). *Viaje a la escuela del siglo XXI. Así trabajan los colegios más innovadores del mundo*. Fundación Telefónica.

<https://www.fundaciontelefonica.com/noticias/record-descargas-viaje-escuela-siglo-21-alfredo-hernando/>

Köpeczi-Bócz T. (2024) El impacto de una combinación de aula invertida y aprendizaje basado en proyectos en la motivación de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Ciencias de la Educación*. 14(3), 240.

<https://doi.org/10.3390/educsci14030240>



- Martínez, M. (2019). Percepción de la Integración y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estudio de Profesores y Estudiantes de Educación Primaria. *Información tecnológica*, 30(1), 237-246. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000100237>
- Martínez, V. (2013). *Paradigmas de investigación. Manual multimedia para el desarrollo de trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialéctico crítica*. [Tesis de maestría] Posgrado Integral en Ciencias Sociales de la Universidad de Sonora. https://pics.unison.mx/wp-content/uploads/2013/10/7_Paradigmas_de_investigacion_2013.pdf
- Mendoza, L. (2020) Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, Redalyc*, 50. 343-352. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/270/27063237028/html/index.html>
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2021). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. <https://www.oei.es/uploads/files/microsites/28/140/latic2.pdf>
- Padilla, S. y Reynaga, I. (2023) Percepciones docentes sobre los obstáculos para integrar las tecnologías a la enseñanza del inglés. *Revista de Investigación Educativa*, 36. <https://cpue.uv.mx/index.php/cpue/article/view/2839/4666>
- Padilla, S. (2018). Usos y actitudes de los formadores de docentes ante las TIC. Entre lo recomendable y la realidad de las aulas. *Apertura*



(Guadalajara, Jal.), 10(1), 132-148.

<https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1107>

403

- Tonini, F., e Irrazabal, N. (2022). Imágenes emocionales, análisis de su contenido y comparación con sonidos emocionales entre hombres y mujeres de Argentina. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 14(1), 165-166. [https:// chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/file:///C:/Users/Admin/Downloads/Dialnet-PrincipiosMultimediaEnVideoInstruccional-9066778.pdf](https://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/file:///C:/Users/Admin/Downloads/Dialnet-PrincipiosMultimediaEnVideoInstruccional-9066778.pdf)
- Venkatesh, V., y Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V., y Davis, F. (2000). A theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. *Management Sciences*, 46(2), 186-204. <https://ssrn.com/abstract=406239>



Decisión de elaborar un presupuesto y su relación con variables sociodemográficas e inclusión financiera: evidencia empírica en trabajadores del sector de seguridad privada en México

Odette Narcisa Lagunes-Hernández

UCC Business School

Alumna de Doctorado

Carretera Veracruz-Medellín, Puente Moreno S/N. Boca del Río, Veracruz.

Teléfono de contacto: 229 270 8174

herla-odet@hotmail.com

Dr. Arturo Garcia Santillán

UCC Business School

Director

Carretera Veracruz-Medellín, Puente Moreno S/N. Boca del Río, Veracruz.

Teléfono de contacto: 449 537 3462

agarcias@ucc.mx

Dr. Sergio Hernández Mejía

Universidad Cristóbal Colón

Asesor

Carretera Veracruz El Tejar Kilómetro 1.5, Granjas Boticaria, 91930 Veracruz

Teléfono: 2299232950

sergiohm@ucc.mx



Resumen

Sobre el tema de decisiones de presupuestos y su relación con variables sociodemográficas e inclusión financiera han sido diversos los temas que se han derivado de este constructo, el tema de la motivación sin duda, es un determinante que detona ciertas decisiones, como lo sería, las decisiones de presupuestos. Los individuos crean tendencias para los presupuestos para la vida diaria, para con ello, poder tener un presupuesto para un futuro, el cual pudiera resultar incierto en el momento de tomar su decisión. Por lo tanto, el propósito del estudio se centra en determinar la relación de las decisiones de presupuestos de los trabajadores con las variables sociodemográficas y la inclusión financiera. El estudio es de diseño no experimental, de tipo descriptivo y correlacional y de corte transversal. El instrumento utilizado es la escala diseñada por Contreras-Rodríguez et al., (2017). Al momento se tiene la participación de 355 trabajadores que han participado en la encuesta, con los cuales se está conformando la base de datos para el análisis correspondiente. Los principales hallazgos son: las decisiones más importantes en la elaboración de un presupuesto dependen de cómo los individuos planifican sus ingresos y gastos; cuanto mejor sea esta planificación, mejores serán los resultados. Además, es fundamental que los individuos estén empleados y activos en su trabajo, ya que es una variable determinante, que además favorece el que las personas planifiquen un presupuesto para el futuro. De igual forma los resultados se encontró que las personas casadas es más probables que manejen un presupuesto más eficiente en comparación con el resto de los individuos solteros. Para los individuos con un rango de edad de 18 a 25 años, es más importante para tener presupuesto eficiente en comparación con el resto de las personas mayores de 26 años.

Palabras clave: Presupuestos, Variables sociodemográficas, Inclusión financiera, Decisión de elaborar un presupuesto, Modelo Logit Binomial.

Introducción

Desde una perspectiva global, con un enfoque particular en Austria, India, Nigeria y Suecia, se ha observado que las economías emergentes influyen indirectamente en las distintas fases de implementación de los presupuestos gubernamentales, impactando así en la promoción de la igualdad de género y en el respeto de los derechos de las (Khalifa y Scarparo, 2020 ; Klatzer et al., 2018 ; Polzer y Seiwald, 2021; Singh, 2018). Además, se identificaron los planes de acción dirigidos a los presupuestos de gobiernos nacionales y locales para reducir las brechas de género en términos de igualdad y pobreza. En este



contexto, el comportamiento individual durante periodos de reforma, crisis o austeridad puede representar un riesgo para las iniciativas de presupuestación con enfoque de género (Addabbo et al., 2015; Klatzer y Schlager, 2015).

406

El impacto del COVID-19 en los presupuestos es innegable, ya que ha exacerbado los déficits presupuestarios. Los gobiernos han implementado medidas para mitigar el desempleo y el daño económico, que están consumiendo una gran parte de los recursos disponibles (Viswanath y Mullins, 2021). Se ha señalado que la elaboración de presupuestos con perspectiva de género puede ser útil para contrarrestar las desigualdades de género intensificadas por la pandemia de COVID-19 en los EE.UU., sin concentrarse en una fase específica del proceso presupuestario.

Algunos estudios como los de Scholten et al., (2016), han examinado cómo la incorporación de la perspectiva de género en la elaboración de presupuestos puede ser una práctica tanto gerencial como política que contribuye a la comprensión académica de cómo transformar esta práctica desde un enfoque marginal a uno central en la agenda de igualdad de género. En consecuencia, existe un riesgo considerable de enfrentar problemas debido a la falta de recursos y personal dedicados a iniciativas presupuestarias con perspectiva de género.

Por otro lado, el estudio de Yoon y Heather, (2023) investigó las relaciones entre las percepciones financieras y los comportamientos financieros en cuatro tipos de situaciones matrimoniales y según el género. Los resultados mostraron que las mujeres solteras reportaban niveles significativamente más altos de insatisfacción y una mayor cantidad de deuda.

Ameriks, Caplin y Leahy (2003) señalan que los hogares con sólidas habilidades en planificación financiera y presupuestaria tienden a acumular una mayor cantidad de riqueza en comparación con aquellos que no cuentan con una planificación financiera adecuada. Por otro lado, Hersh y Christina (2014) sugieren que, en algunos casos, el uso de tarjetas de crédito puede mejorar la efectividad de las decisiones presupuestarias.



Stacia West y Terri Friedline (2016) encontraron que las intervenciones diseñadas para mejorar las habilidades financieras de los millennials pueden fomentar comportamientos financieros saludables. Esta generación enfrenta altos niveles de deuda y bajos ingresos, lo que limita su capacidad para utilizar los recursos en pro de una movilidad económica futura.

En la población holandesa, el uso del presupuesto mental es bastante común y se atribuye a la educación financiera general, incluyendo la fijación de metas de ahorro, el conocimiento financiero y la orientación temporal. Gerrit, Manon de Groot y Fred van Raaij (2011) observaron que una orientación hacia el tiempo y un buen conocimiento financiero se asocian positivamente con una visión clara de los gastos y las cuentas corrientes, así como con una gestión financiera doméstica efectiva.

Es crucial que los empresarios que dirigen pequeñas y medianas empresas tengan conocimientos sobre la gestión del presupuesto. Los emprendedores deben ser expertos en finanzas y poseer habilidades para manejar un presupuesto preciso y flexible, ya que esto es fundamental para el éxito del negocio (Ali, Omar, Nasir, y Osman; 2018, Burgos *et al.*, 2020). En la misma idea la habilidad para crear presupuestos y gestionar recursos financieros permite a las pequeñas empresas emprendedoras alcanzar el éxito y expandir sus negocios (Nso, 2020).

Fakhrurraji, Prasetyono, y Musyarofah, (2019), descubrieron un problema en la fase de presupuestación en las empresas y presentan pasos estratégicos para abordarlo mediante la tecnología, utilizando sistemas, aplicaciones y herramientas de procesamiento de datos y con esta implementación mejoró la competitividad presupuestaria entre los empresarios. (Ishmuradova, Karamyshev, Lysanov, Isavnin y Eremina, 2019).

Para algunos autores Khan, (2024) un presupuesto de forma planificada y ordenada, es esencial tener un claro conocimiento de los ingresos y gastos que se prevén. Esto no implica que el gobierno esté libre de un posible déficit presupuestario; es bastante probable que ocurra. Sin embargo, sin previsiones

precisas y confiables, será complicado identificar las acciones necesarias para equilibrar el presupuesto dentro del gobierno.

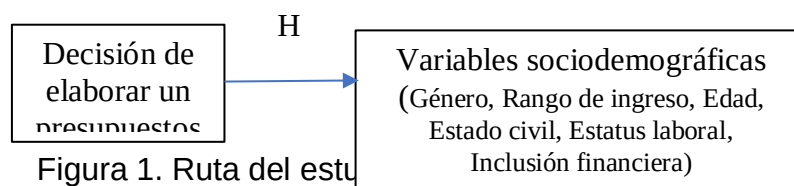
Con estos argumentos, surge la siguiente interrogante: ¿Existe una relación entre la decisión de elaborar un presupuesto y las características sociodemográficas del encuestado y la inclusión financiera?, por lo tanto, el objetivo del estudio es: Determinar la relación entre la decisión de elaborar un presupuesto y las características sociodemográficas del encuestado y la inclusión financiera.

Formulación del Problema:

Pregunta principal: ¿Existe una relación entre la decisión de elaborar un presupuesto y las características sociodemográficas del encuestado y la inclusión financiera?

Objetivo O1.- Determinar la relación entre la decisión de elaborar un presupuesto y las características sociodemográficas del encuestado y la inclusión financiera.

Modelo conceptual para el estudio (constructo preliminar)



Metodología

La investigación es de diseño no experimental, ya que no se manipulan o alteran ninguna variable independiente (X), en la idea de modificar el efecto en la variable dependientes (Y). Por lo tanto, el estudio se aborda desde el paradigma hipotético-deductivo.

Población y muestra

El tipo de muestreo es no probabilístico por autodeterminación, se distribuyó el cuestionario de forma física *face to face*, en aquellos casos en que los



trabajadores estuvieran al alcance, ya sea por ubicación geográfica. En el caso de los trabajadores que fueron contactados mediante un cuestionario en formato electrónico para que lo respondieran, todo ello fue posible con el apoyo del personal del departamento de Recursos Humanos de cada zona. El instrumento se aplicó del 1 de abril del 2023 al 30 de septiembre 2023. Participaron 355 trabajadores, entre los 18 a 53 años de edad todos ellos trabajadores del corporativo Duxon, cuyo sector en el que se desarrolla, es en el ramo de la seguridad privada, con domicilio fiscal en ciudad de Veracruz, además de contar con la sede en la ciudad de México. Como criterio de inclusión se considera a los trabajadores son contratados en el régimen de sueldos y salarios, que también están registrados ante el Seguro Social.

El instrumento que se utiliza para este estudio, es la escala referida en el trabajo de Contreras-Rodríguez et al., (2017), mismo instrumento que se divide en ítems sobre el perfil socioeconómico, el apartado que integra ítems sobre conocimiento financiero en temas como: el ahorro, el manejo de crédito, las tarjetas de crédito, el manejo de presupuestos y una sección específica en formato Likert que recoge información inherente al tema sobre inclusión financiera.

Para evaluar el nivel de alfabetización financiera de los trabajadores con respecto al conocimiento y uso de cuentas de ahorro, crédito y presupuestos, se utiliza el modelo Logit binominal (Greene, 2002). El modelo se denota como:

$$P_{ji} = \frac{\exp(x_i\beta_j)}{1 + \sum_{k=1}^{m-1} \exp(x_i\beta_k)} \quad j = 1, \dots, m - 1$$

$$P_{mi} = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^{m-1} \exp(x_i\beta_k)}$$

Por ejemplo, en el caso $m=2$,

$$P_{1i} = \frac{\exp(x_i\beta_1)}{1 + \exp(x_i\beta_1)} \quad y \quad P_{2i} = \frac{1}{1 + \exp(x_i\beta_1)}$$



Por ejemplo, en el caso $m=3$,

$$P_{1i} = \frac{\exp(x_i\beta_1)}{1+\exp(x_i\beta_1)+\exp(\beta_2)} \quad (1)$$

$$P_{2i} = \frac{\exp(x_i\beta_1)}{1+\exp(x_i\beta_1)+\exp(x_i\beta_2)} \quad (2)$$

$$P_{3i} = \frac{1}{1+\exp(x_i\beta_1)+\exp(x_i\beta_2)} \quad (3)$$

410

Para estimar los $m-1$ vectores de parámetros, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{m-1}$, se maximiza la función de verosimilitud

$$L = \prod_{i=1}^n P_{i1}^{Y_{i1}} P_{i2}^{Y_{i2}} \dots P_{im}^{Y_{im}}$$

Tomando logaritmos

$$\ln L = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m Y_{ij} \ln P_{ij}$$

Maximizando esta función se obtienen los estimadores

$$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{m-1}$$

En el caso logit binomial ($m=2$), se cumple que

$$P_i = \frac{\exp(x_i\beta)}{1+\exp(x_i\beta)} \quad y \quad 1 - P_i = \frac{1}{1+\exp(x_i\beta)}$$

Tomando logaritmo $\ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = x_i\beta$

Es decir, los β en el logit son el impacto de X sobre el logaritmo de la razón de probabilidades (relative risk ratio). A partir de la estimación, se identifican las variables significativas relacionadas con la decisión de tarjetas de crédito, para lo cual se utiliza el estadístico de contraste z . En nuestro modelo, las variables independientes son: edad, estado civil, situación laboral, rango de ingreso, inclusión financiera, género.

Operacionalización de las variables. A continuación, se muestra en la **tabla 2** la operacionalización de las variables: Definición conceptual de variables dependientes en los modelos. Así mismo en la **tabla 3** se operacionaliza la variable del perfil sociodemográfico de los encuestados: género, rango de ingreso, edad (rango de edades), estado civil, estatus laboral, inclusión financiera.



Definición conceptual de las variables

Tabla 2. Definición conceptual de variables dependientes en los modelos.

Variabl e	Definición
Decisión de elaborar un presupuesto.	La Red Internacional para la Educación Financiera (INFE) en concordancia con la OCDE (2013) han definido de inclusión financiera: como el proceso de promover acceso asequible, oportuno y adecuado a la amplia gama de productos y servicios financieros regulables y su uso, en todos los segmentos de la sociedad, incluyendo el conocimiento y educación financiera, todo ello con el fin de promover el bienestar financiero, así como la inclusión social y económica

Análisis operacional de cada variable

A continuación, en la tabla 3 se presenta cada una de las variables que en este caso son las variables dependientes en esta investigación con sus correspondientes categorías, y su codificación. En la tabla 3b, se presenta cada una de las variables que en este caso son las variables independientes.

Tabla 3. Codificación de variables dependientes en los modelos.

Variable	Categorías	Codificación
Decisión de elaborar un presupuesto.	1 Si hace un presupuesto. 2. No hace un presupuesto	Variable categórica dicotómica: Se asigna el valor 1 si hace un presupuesto y 0 que no. Categoría de referencia: no hace un presupuesto. (autores) (modelo logit binario en gretel).

Fuente: elaboración propia



Tabla 3b. Codificación de variables independientes de la investigación

Variable y Categorías			Codificación
Género			Variable dicotómica: se asigna el valor 1 a la categoría hombre y 0 a la categoría mujer.
Mujer			
Hombre			Categoría de referencia: Mujer (Shin & Kyoung, 2018).
Rango de ingreso			Variable categórica. Se diseñan variables dicotómicas para cada categoría. Se signa el valor 1 si la característica está presente y 0 en otro caso. Categoría de referencia: 1 salario mínimo mensual (Shin & Kyoung, 2018)
1	salario	mínimo mensual	
2	salario	mínimo mensual	
3	salario	mínimo mensuales o mas	
Edad (Rango de edades)			Variable categórica. Se diseñan variables dicotómicas para cada categoría. Se signa el valor 1 si la característica está presente y 0 en otro caso. Categoría de referencia: 18 a 25 años. (Iregui, Melo, Ramírez, Tribin, 2016)
18 a 25 años			
26 a 30 años			
30 a 40 años			
Más de 40 años			
Estado civil			Se diseña un variable dicotómica: se asigna el valor 1 si la persona es casada(o) o vive en unión libre y 0 otros (Soltero, separado, divorciado, viudo). Categoría de referencia: soltero. (Shin & Kyoung, 2018)
Soltero			
Casado			
Unión libre			
Separado			
Divorciado			
Viudo (a)			
Estatus laboral			Se diseña un variable dicotómica: se asigna el valor 1 si la persona únicamente trabaja y 0 si trabaja y estudia o trabaja y busca estudiar. Categoría de referencia: trabaja y estudia o trabaja y busca estudiar (Shin & Kyoung, 2018).
Únicamente trabaja			
Trabaja y estudia y trabaja y busca estudiar			



Inclusión financiera	Variable dicotómica: se asigna el valor 1 si la persona tiene tarjeta de crédito y 0 no tiene tarjeta de crédito. Categoría de referencia: No tiene tarjeta de crédito.
Si tiene tarjeta de crédito	
No tiene tarjeta de crédito	(Xu, Unger, Bi, Papastamatelou, y Raab, (2022) Rahman y Hossain (2023).

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos

Presupuestos resultados descriptivos

Respecto al manejo de presupuesto financiero, que tienen los encuestados, los resultados se presentan en la tabla 4. El 70.6% de los encuestados indico que Si acostumbra a llevar un registro de sus deudas, gastos, ingresos u ahorro. El 68.1% Sabe cómo hacer un presupuesto para planear la distribución de su dinero. Respecto a la administración de sus gastos el 72.6% indicó que los gastos que hizo durante el mes pasado estaban dentro de sus posibilidades económicas.

Respecto a la distribución ideal del presupuesto, con base a su ingreso mensual familiar, se identifica el porcentaje de personas que considera el rubro de mayor importancia a incluir a su presupuesto: El 75.7% de los encuestados indico que en rubro de alimentos, 1.4% el gasto en educación, 4.2% el gasto en salud, 1.6% en Ropa y calzado, 1.4% en Servicios de la vivienda, 1.0 % en enganche para la vivienda, 2.8% en Ahorro, 1% en Seguros, 2% en pagos de deudas, 1% en Crédito de automóvil, 1% en Gasolina y/o transporte colectivo, 1% en Ahorro para el retiro.



Tabla 4. Distribución de frecuencia del conocimiento financiero del presupuesto

Pregunta	Opciones de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
¿Acostumbra usted llevar un registro de sus deudas, gastos, ingresos y ahorro?	Si	250	70.6
	No	104	29.4
¿Sabe cómo hacer un presupuesto para planear la distribución de su dinero?	Si	241	68.1
	No	113	31.9
¿Los gastos que hizo durante el mes pasado estaban dentro de sus posibilidades económicas?	Si	257	72.6
	No	86	24.3
	No, pero pedí un crédito	11	3.1
Si tuviera la oportunidad de distribuir “idealmente” su presupuesto, de acuerdo con su ingreso mensual familiar, ¿Cuáles serían sus cinco prioridades? Numera del 1 al 5 (1=mayor importancia, 5=menor importancia).	Alimentos	268	75.7
	Educación	5	1.4
	Salud	32	4.2
	Ropa y calzado	6	1.6
	Servicios de la vivienda	5	1.4
	Enganche para la vivienda	2	1
	Ahorro	10	2.8
	Seguros	2	1
	Pagos de deudas	6	2
	Crédito de automóvil	2	1
	Gasolina y/o transporte colectivo	2	1



	Ahorro para el retiro	3	1

Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos

Modelo Logit Binomial de la decisión de hacer un presupuesto y su relación con variables sociodemográficas e inclusión financiera

En relación a la pregunta de investigación: ¿Existe una relación entre la decisión de elaborar un presupuesto y las características sociodemográficas del encuestado y la inclusión financiera?, se fija como objetivo: Determinar la relación entre la decisión de elaborar un presupuesto y las características sociodemográficas del encuestado y la inclusión financiera. y se estableció como hipótesis H1: La decisión de elaborar un presupuesto está relacionada con las características sociodemográficas del encuestado (sexo, nivel educativo, estado civil, dependientes económicos -hijos menores de edad-, ingreso, estado civil y situación laboral) y la inclusión financiera a continuación el modelo econométrico que da como resultado.

Tabla 5. Modelo econométrico binomial.

		<i>Coefficient e</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>z</i>	<i>Valor p</i>
	Const	0.589	0.363	1.620	0.105
Género	Mujer (Categoría de referencia)				
	Hombre	-0.416	0.276	-1.503	0.132
Edad	18 a 25 años (Categoría de referencia)				
	26 a 30 años	1.074	0.418	2.568	0.010**
	30 a 40 años	0.483	0.379	1.273	0.202
	Más de 40 años	0.578	0.368	1.570	0.116
	Soltero (categoría de referencia)				



Estado civil	casada(o) o vive en unión libre	0.568	0.266	2.136	0.032**
Estatus laboral	Trabaja y estudia o trabaja y busca estudiar (Categoría de referencia)				
	Únicamente trabaja	-0.369	0.304	-1.211	0.225
Rango de ingreso	1 salario mínimo mensual (Categoría de referencia)				
	2 salario mínimo mensual	-0.311	0.262	-1.186	0.235
	3 salario mínimo mensual	0.065	0.570	0.114	0.909
Inclusión financiera	No tiene tarjeta de crédito (Categoría de referencia)				
	Si tiene tarjeta de crédito	0.471	0.269	1.752	0.079*

Nota: CF indica categoría de referencia; *, **, *** indica nivel de significancia de 10%, 5% y 1% respectivamente.

Fuente: Elaboración propia

Discusión y conclusión

A partir de la estimación, se presentan los resultados para el motivo de presupuestos, en relación a las características sociodemográficas, se identifica que las variables edad, estado civil y inclusión financiera. Para la variable edad entre los 18 a 25 años, el coeficiente resultante tiene signo positivo (1.074) lo cual significa que aquellas personas entre el rango de edad 18 a 25 años es más probable que manejen un presupuesto, comparado con los que son mayores a 26 años, en sentido contrario según los hallazgos de Stacia West, Terri Friedline, (2016) esta población millennials tiene un alto grado de endeudamiento e ingresos bajos, el cual, limita su capacidad de aprovechar los recursos para la movilidad económica futura. Para la variable casado(a) o vive en unión libre, el coeficiente resultante tiene signo positivo (0.568) lo cual indica que aquellas personas que se encuentren casados será más probable que manejen sus presupuestos en comparación con las personas solteras. Lo anterior expuesto coincide con el estudio de Yoon y Heather (2023), las mujeres solteras reportaron niveles significativamente más altos de insatisfacción percibida y demasiada deuda. Para la variable inclusión financiera, el coeficiente resultante



tiene signo positivo (0.471), lo cual indica que aquellas personas que si tienen tarjeta de crédito es más probable que realicen los presupuestos en comparación con aquellas personas que no tienen tarjeta de crédito. Para Ameriks, Caplin y Leahy (2003) los hogares con excelentes habilidades de planificación financiera y presupuestación acumulan un mayor grado de riqueza en comparación con los hogares que no tienen una planificación financiera, desde la perspectiva de Hersh y Christina (2014) relacionaron que la toma de decisiones presupuestarias para que sean efectivas, en algunos casos, es aún mejor cuando usan tarjetas de crédito.

Reflexiones finales

De los resultados en relación con los presupuestos, se identifica que las variables con un rango de edad entre 18 a 25 años y con un estado civil “casados” es más probable que manejen un presupuesto más eficiente en comparación con las personas mayores de 26 años y población que tengan un estado civil “soltero”. Para la variable inclusión financiera, lo cual indica que aquellas personas que si tienen tarjeta de crédito es más probable que realicen los presupuestos en comparación con aquellas personas que no tienen tarjeta de crédito. A partir de lo anterior, sería viable llevar a cabo un control presupuestario para que todos los individuos refuercen sus hábitos financieros. Los cuales sin duda facilitaría la adecuada gestión de sus finanzas personales. De forma muy particular, he de enfatizar que entre 18 a 25 años, que es en donde se encontraron las diferencias que quedan reportadas en los resultados.

References

Khalifa R, Scarparo S (2020) Gender responsive budgeting: A tool for gender equality. *Critical Perspectives on Accounting*, 79, 102183, <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2020.102183>



- Klatzer E, O'Hagan A, Mader K (2018) A brief overview of gender budgeting in Europe. In: O'Hagan A, Klatzer E (eds) *Gender Budgeting in Europe*. Cham: Palgrave Macmillan, 43–56.
- Polzer T, Seiwald J (2021) Gender-responsive budgeting in Austria: The narrow line between implementation and confirmation. *Public Money & Management*, 41, 527-538, <https://doi.org/10.1080/09540962.2021.1927516>
- Singh D (2018) The gender dimensions of expenditure in India: Some policy issues and concerns. *Productivity* 52(2): 111–120. DOI: 10.32381/PROD.2018.59.02.2
- Addabbo T, Rodríguez-Modroño P, Gálvez-Muñoz L (2015) Gender budgeting in education from a wellbeing approach: An application to Italy and Spain. *Journal of Economic Policy* 31(2): 195–212.
- Klatzer E, Schlager C (2015) The big picture makes a difference: Taking into account changed framework conditions for budgetary policies at European level in gender-responsive budgeting. *Journal of Economic Policy* 31(2): 135–154.
- Viswanath S, Mullins LB (2021) Gender responsive budgeting and the COVID-19 pandemic response: A feminist standpoint. *Administrative Theory & Praxis* 43(2): 230–244. DOI:[10.1080/10841806.2020.1814080](https://doi.org/10.1080/10841806.2020.1814080).
- Scholten P., Collett E., Petrovic M., (2016) Mainstreaming migrant integration? A critical analysis of a new trend in integration governance. *International*



Review of Administrative Sciences 83(2): 283–302,
<https://doi.org/10.1177/002085231561290>.

Ameriks, J., Caplin, A., y Leahy J., (2003), Wealth Accumulation And The Propensity To Plan, *National Bureau of Economic Research*, 1007-1048.

Yoon G. L., Heather H. K. (2023), Financial perceptions and financial behaviors across marital status and gender, *Family & consumer sciences*, 52, 86-101, <https://doi.org/10.1111/fcsr.12493>

Hersh S., Christina M. N.,(2014), Credit card behavior, financial styles, and heuristics, *Journal of Business Research*, 67(8), 1679-1687, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.02.014>

Stacia West, Terri Friedline, (2016), Coming of Age on a Shoestring Budget: Financial Capability and Financial Behaviors of Lower-Income Millennials, *Social Work*, 61, (4), 305–312, <https://doi.org/10.1093/sw/sww057>

Gerrit A., Manon de Groot, I., Fred van Raaij, W., (2011) Mental budgeting and the management of household finance, *Journal of economic psychology*, 32 (4) 546-555, <https://doi.org/10.1016/j.joep.2011.04.001>

Fakhrurraji, A., Prasetyono, P. and Musyarofah, S. (2019), “The problem with state finance planning and budgeting in higher education”, *Asia Pacific Fraud Journal*, 4 (1), 101-111.

Ishmuradova, I., Karamyshev, A., Lysanov, D., Isavnin, A. and Eremina, I. (2019), Perspectives of application of project budgeting in commercial organizations, *2019 12th International Conference on Developments in*



esystems Engineering (DeSE), IEEE, 370-373,

DOI:[10.1109/DeSE.2019.00074](https://doi.org/10.1109/DeSE.2019.00074)



Yoon G. L., Heather H. K. (2023), Financial perceptions and financial behaviors across marital status and gender, *Family & consumer sciences*, 52, 86-101, <https://doi.org/10.1111/fcsr.12493>

Ameriks, J., Caplin, A., y Leahy J., (2003), Wealth Accumulation And The Propensity To Plan, *National Bureau of Economic Research*, 1007-1048.

Hersh S., Christina M. N.,(2014),Credit card behavior, financial styles, and heuristics, *Journal of Business Research*, 67(8), 1679-1687, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.02.014>

Ali, H., Omar, E.N., Nasir, H.A. and Osman, M.R. (2018), Financial literacy of entrepreneurs in the small and medium enterprises, *Proceedings of the 2nd Advances in Business Research, International Conference, Springer, Singapore*, pp. 31-3, DOI:10.1007/978-981-10-6053-3_4

Burgos, J.A.M., Kittler, M. and Walsh, M. (2020), Bounded rationality, capital budgeting decisions and small business, *Qualitative Research in Accounting and Management*, 17 (2), 293-318. <https://doi.org/10.1108/QRAM-01-2019-0020>

Nso, M.A. (2020), Fundraising and budgeting practices for SMEs, *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 3(1), 151-161, DOI:10.34256/ajir20111



Khan, A. (2024). Elements of Budget Forecasting. In: Fundamentals of Public Budgeting and Finance, *Palgrave Macmillan*, Cham, 1, 369-412
https://doi.org/10.1007/978-3-031-53674-8_10



Comprensión de las Estrategias didácticas en la educación virtual desde la perspectiva de la neuroeducación

Avendaño Ponton Patricia
patrisabi@gmail.com

Resumen

Esta disertación presenta como propósito: Comprender las Estrategias Didácticas en la Educación Virtual desde la perspectiva de los actores sociales en relación con la neuroeducación, en una institución de nivel Middle School en Miami, Florida, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en función de la plasticidad y el funcionamiento cerebral. El estudio adoptó un enfoque onto-epistémico, apoyado en las teorías de David Ausubel y Lev Vygotsky sobre estrategias didácticas, y se sustentó en las aportaciones de Mora (2015) sobre neuroeducación y Kurt Fischer (2018) en lo atinente a neurodidáctica. Utilizando un enfoque cualitativo y el método fenomenológico-hermenéutico. Los resultados mostraron que las informantes clave tienen un conocimiento limitado sobre la conexión entre neurociencia y educación, asimismo expresan la necesidad de aprender más sobre cómo la neurociencia puede influir en sus enfoques pedagógicos. Las conclusiones subrayan lo inminente de una actualización docente en las nuevas tendencias de la educación virtual alineadas con la neurodidáctica, destacando que es improbable lograr innovación pedagógica sin comprender cómo funciona el cerebro en el aprendizaje. Por lo tanto, es esencial promover en la institución escolar una mayor comprensión de las Estrategias Didácticas en la Educación Virtual desde la perspectiva de la neuroeducación para mejorar la calidad educativa. Las recomendaciones sugieren promover el perfil del Neuroeducador, un profesional que integra los descubrimientos de la neurociencia en la práctica educativa y utiliza conocimientos sobre el funcionamiento cerebral, la tecnología educativa y los procesos cognitivos para desarrollar estrategias de enseñanza efectivas.

Palabras clave: Neuroeducación, Neurodidáctica, Estrategias Didácticas, Educación Virtual.

**Abstract**

This dissertation aims to: Understand Teaching Strategies in Virtual Education from the perspective of social actors in relation to neuroeducation, in a Middle School level institution in Miami, Florida, in order to improve the teaching-learning process. depending on plasticity and brain functioning. The study adopted an onto-epistemic approach, supported by the theories of David Ausubel and Lev Vygotsky on teaching strategies, and was supported by the contributions of Mora (2015) on neuroeducation and Kurt Fischer (2018) regarding neurodidactics. Using a qualitative approach and the phenomenological-hermeneutic method. The results showed that key informants have limited knowledge about the connection between neuroscience and education, and also express the need to learn more about how neuroscience can influence their pedagogical approaches. The conclusions highlight the imminence of a teaching update in the new trends of virtual education aligned with neurodidactics, highlighting that it is unlikely to achieve pedagogical innovation without understanding how the brain works in learning. Therefore, it is essential to promote in the school institution a greater understanding of Didactic Strategies in Virtual Education from the perspective of neuroeducation to improve educational quality. The recommendations suggest promoting the profile of the Neuroeducator, a professional who integrates the discoveries of neuroscience into educational practice and uses knowledge about brain functioning, educational technology and cognitive processes to develop effective teaching strategies.

Keywords: Neuroeducation, Neurodidactics, Teaching Strategies, Virtual Education.

Introducción:

El panorama actual de la neuroeducación revela que, aunque es un campo emergente que estudia cómo aprende el cerebro, su aplicación en la educación enfrenta desafíos debido a la limitada comprensión y práctica de estos conocimientos. La neurociencia, siendo relativamente nueva, carece de suficientes referentes, lo que hace que este tema sea poco conocido para la mayoría de los docentes. En este orden Araya-Pizarro y Espinoza Pastén (2020) destacan que “la falta de conocimiento en neuroeducación impide que los docentes posean las competencias necesarias para comprender el funcionamiento cerebral del estudiantado y adaptar su práctica pedagógica” (pág. 06). Esta deficiencia puede llevar a la adopción de enfoques educativos ineficaces, desaprovechando recursos y el potencial de los estudiantes.



En el contexto de la educación virtual, los docentes se enfrentan al reto de ajustar sus estrategias pedagógicas para responder a las demandas de los estudiantes en la actualidad. De allí que, la neuroeducación se presenta como un enfoque innovador para diseñar estrategias de enseñanza efectivas, fundamentadas en la comprensión del funcionamiento del cerebro y el proceso de aprendizaje. Sin embargo, Pacheco (2021) señala que "muchos docentes aún no están familiarizados con los principios de la neuroeducación y carecen de las estrategias digitales necesarias sobre neurodidáctica para aplicarlos en sus aulas" (pág. 15).

Desde esta premisa, se denota que en general los docentes desconocen los conceptos fundamentales relacionados con la neurociencia, como la neuroeducación, y carecen de las herramientas digitales adecuadas para implementarla en sus clases. Esto se evidenció en el contexto de la institución educativa seleccionada para el estudio, donde los docentes manifiestan una falta de conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro y las oportunidades que este conocimiento brinda para mejorar la atención pedagógica, aplicando los principios de la neurociencia. En particular, en la institución analizada, los docentes de aula y las maestras acompañantes, especialistas en Educación Especial, evidencian escasa información sobre esta área.

Lo anterior adquiere validez científica a la luz del planteamiento de Pacheco (2021) al afirmar "muchos docentes carecen de formación en neuroeducación, lo que limita su capacidad para aplicar estrategias basadas en avances científicos recientes" (pág. 18). Esta falta de conocimiento puede impactar negativamente el rendimiento académico de los estudiantes y obstaculizar el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales, llevando a métodos de enseñanza y evaluación menos efectivos y a un menor desarrollo de competencias para el aprendizaje.

En el contexto educativo estudiado, se observó que la falta de conocimientos en neurociencia por parte de los docentes ha llevado a la ausencia de estrategias para el desarrollo cognitivo de los alumnos. La neuroeducación no se limita a la



enseñanza, sino que también se enfoca en potenciar el desarrollo cognitivo y las habilidades mentales de los estudiantes. El desconocimiento y por ende la no aplicación de estas estrategias, representa una oportunidad desaprovechada para fomentar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el pensamiento creativo.

Al respecto Guibo (2020) destaca que “el rendimiento académico de los estudiantes se ve afectado en ausencia de un ambiente positivo en el aula” (pág. 230), subrayando la importancia de usar herramientas de Neurodidáctica en el proceso educativo. Esto denota que, no integrar la neurociencia en la educación puede perjudicar el ambiente de clase y el rendimiento académico. Por lo tanto, es trascendental abordar el déficit de formación en neuroeducación de los docentes para mejorar la calidad educativa y promover el éxito académico y personal de los estudiantes.

En mi experiencia como docente investigadora en la Institución Educativa, se observó que muchos docentes carecen de conocimientos y competencias en neuroeducación, lo que afecta negativamente la calidad de los procesos pedagógicos. La falta de conocimiento alusivo a la neurodidáctica impide la aplicación de principios neurocientíficos, especialmente en una institución que ofrece educación inclusiva para estudiantes con necesidades especiales. Esto limita la capacidad de los docentes para comprender y adaptar sus métodos de enseñanza, impactando negativamente en el desempeño académico y en la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La falta de conocimientos en neurociencia ha llevado a los docentes a utilizar estrategias de enseñanza menos efectivas, lo que reduce el potencial de aprendizaje de los estudiantes, especialmente aquellos con necesidades educativas especiales. Se observa que esta carencia también dificulta la identificación y atención de las necesidades individuales de los alumnos, así como la gestión del aula y la creación de un entorno de aprendizaje positivo.

El déficit de conocimiento en neurociencia afecta la forma en que los docentes aplican la retroalimentación, limitando su capacidad para adaptar estrategias



didácticas a las necesidades individuales de los estudiantes y aprovechar el potencial cerebral en el aprendizaje. Es fundamental que los educadores se actualicen en los avances recientes en neurociencia para mejorar su desempeño y ofrecer una educación más pertinente y efectiva.

El estudio resalta la importancia de integrar neurociencia y neuroeducación, donde la neurociencia ofrece la base científica y la neuroeducación aplica ese conocimiento para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Campoverde et al. (2021) subrayan que “la comunidad educativa exige prácticas pedagógicas basadas en neuroeducación para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, es imperioso promover la neuroeducación en la práctica educativa y elevar la capacitación profesional en esta disciplina (pág. 380).

La neuroeducación no solo ayuda a los educadores a construir conocimiento sobre el cerebro, sino que también les permite evaluar los procesos neuronales relacionados con la atención, la memoria, las emociones y la motivación en los estudiantes. Además, facilita la evaluación de si las competencias cognitivas requeridas están alineadas con las habilidades y capacidades desarrolladas por los estudiantes.

Con base a lo antes expuesto, emerge la necesidad de investigar la comprensión de las Estrategias Didácticas en la Educación Virtual desde la perspectiva de los actores sociales en relación con la neuroeducación, en una institución educativa de nivel Middle School en Miami, Florida, con el propósito de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el aula.

En el estudio empleó un enfoque cualitativo para analizar las percepciones de los informantes clave sobre las Estrategias Didácticas en la Educación Virtual en relación con la neuroeducación. Este enfoque, que busca comprender la profundidad y dinámica de las realidades según Martínez (2008): “permite interpretar el objeto de estudio desde una perspectiva integral” (pág. 32). Se buscó entender cómo las estrategias didácticas se ajustan a las necesidades emergentes de los estudiantes y fomentar un perfil de neuroeducadores



adaptado a las nuevas dinámicas educativas. El estudio además se basó en el paradigma emergente de Morín (2008), que promueve una visión orgánica y holística del conocimiento, ya que fomenta un pensamiento interconectado e innovador.

Se utilizó el método fenomenológico-hermenéutico para comprender y explorar las experiencias de los informantes clave desde la intersubjetividad, con base a la obra de Hans-Georg Gadamer, con su obra "*Verdad y Método*". Según Gama (2021) sostiene que “para Gadamer la comprensión de la realidad se logra a través de la interpretación, influenciada por nuestras perspectivas y cosmovisiones” (pág. 19). La selección de los sujetos de investigación se realizó con criterios de relevancia, diversidad y representatividad, e incluyó a una docente principal, una especialista en educación especial y una docente auxiliar, todos miembros de la plantilla profesoral de la Institución Educativa donde se llevó a cabo la investigación.

Asimismo se utilizó la observación participante como técnica principal para examinar criterios y características de los informantes clave y el contexto del estudio. Además, se utilizó la técnica de entrevista en profundidad, basada en encuentros reiterados entre el investigador y los informantes clave, para entender sus perspectivas sobre las Estrategias Didácticas en la Educación Virtual desde la neuroeducación. La guía de entrevista fue el instrumento utilizado. El análisis de los resultados se realizó mediante triangulación de datos, bajo la fundamentación de Ugas (2011), ya que propone que coadyuva en valorar diversas perspectivas y experiencias. La triangulación permitió identificar y agrupar la información significativa por tendencia, y luego analizarla con una síntesis integrativa por categorías / subcategorías.

Las conclusiones subrayan la necesidad imperiosa de capacitar a los docentes en las tendencias actuales de la educación virtual, en sintonía con la neurodidáctica, ya que la innovación pedagógica es inviable sin el entendimiento del rol de las funciones ejecutivas del cerebro en el aprendizaje. Por ello, es fundamental que las instituciones educativas promuevan el conocimiento de las



Estrategias Didácticas en la Educación Virtual desde un enfoque neuroeducativo, orientado a elevar la calidad educativa.

Desarrollo:

Reminiscencias y Fundamentos Literarios de la investigación

Este apartado cita investigaciones previas que fundamentan la disertación, basándose en el estado del arte en torno a: Compresión de las Estrategias Didácticas en la Educación Virtual desde la mirada de los actores sociales en torno a la neuroeducación dirigido a una institución de educación en el nivel Middle school ubicada en Miami – Florida.

El autor Aguilar-Chuquipoma (2020) analizó la influencia de “La neurociencia en el aprendizaje”, concluyendo que un docente capacitado en Neuroeducación y la predisposición del estudiante, junto con material didáctico explicativo, son clave para un aprendizaje significativo. El referente epistémico validó la investigación al destacar la influencia de la neurociencia en el aprendizaje y al proporcionar un marco sobre la neuroeducación, resaltando la emoción como un factor esencial en la adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias. Oyola (2019), en su tesis doctoral “La Neuroeducación una mirada holística en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje”. Propuso una aproximación teórica sobre la neuroeducación aplicada al proceso de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva holística. La investigación identificó seis constructos clave: neurociencias, emoción y aprendizaje, actitud docente, procesos cognoscitivos, enseñanza para ambos hemisferios cerebrales, y el estudiante como protagonista de su aprendizaje. Este estudio aportó bases teóricas relevantes para valorar estrategias didácticas adecuadas en un contexto globalizado e influido por la tecnología.

En cuanto a las aportaciones de Hernández Martínez, García Achiardy y Moreno Baracaldo (2020), cuya investigación se titula: “La neuroeducación y sus aportes al desarrollo de habilidades cognoscitivas: una propuesta para docentes de grados 3° 4° y 5° de primaria pertenecientes al Colegio Julio Garavito Armero



ubicado en la localidad 16 de Puente Aranda de la ciudad de Bogotá D.C.” Tesis para optar al grado de Master en Docencia Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de La Salle. Tuvo como objetivo: Diseñar una propuesta innovadora para los docentes desde la Neuroeducación que fortalezca el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes de grados 3°, 4° y 5° de primaria del Colegio Julio Garavito Armero en la localidad 16 de Puente Aranda de la ciudad de Bogotá.

El estudio concluye que los docentes carecen de información precisa sobre los procesos y habilidades cognitivas, lo que hace necesario unificar conceptos y difundirlos en el ámbito académico en aras de mejorar sus propuestas en el aula y aplicar efectivamente la neuroeducación.

El antecedente resaltó la necesidad de realizar investigaciones científicas en el ámbito de las ciencias sociales educativas para entender mejor la neuroeducación y sus beneficios en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, proporcionó un marco teórico y epistémico sobre neuroeducación, procesos y habilidades cognitivas, y estrategias de enseñanza basadas en la neurociencia.

Justificación

La presente investigación se orienta en promover un enfoque respaldado por evidencia científica, que permite entender cómo el cerebro procesa información y la relevancia de ajustar estrategias didácticas para mejorar el aprendizaje desde el perfil del neuroeducador. Resulta conveniente ilustrar de acuerdo al pensamiento de Alonso Malpica (2020): “La Neuroeducación es la única teoría y metodología científica actual capaz de abordar las deficiencias en la educación mundial. Los educadores deben comprender el funcionamiento del cerebro y cómo se produce el aprendizaje” (pág. 254).

Lo expuesto ha llevado a considerar la importancia de fomentar espacios que, desde una perspectiva crítica y reflexiva, fortalezcan la figura docente, capacitándola en nuevas estrategias pedagógicas y en la identificación de los estilos de aprendizaje más apropiados.



Asimismo se destaca que, las estrategias pedagógicas basadas en la neuroeducación, ajustadas a la era digital, facilitan la creación de un ambiente de aprendizaje significativo que propicia la participación activa y un aprendizaje eficaz de los estudiantes (Hernández Marrero y Torres-Díaz, 2021). Por ende, esta disertación representa una contribución valiosa al ámbito educativo, al contribuir a mejorar tanto el aprendizaje como la implicación activa de los estudiantes en sus actividades académicas, promoviendo la implementación de la neuroeducación.

Propósito de la Investigación

Este epígrafe resalta el objetivo principal de la investigación, clave para delimitar su alcance. Guiada por la afirmación de Villarreal-Villa et al. (2019), que señala: “la era digital ha transformado la enseñanza al ofrecer a los docentes nuevos recursos pedagógicos, la digitalización ha revolucionado la educación, proporcionando herramientas que mejoran las estrategias pedagógicas y promueven el uso de la neurociencia en el aula” (p. 07). Por su parte Burgos (2020) destaca que “la neuroeducación, como campo emergente, aplica descubrimientos de la neurociencia para mejorar la enseñanza” (p. 02). Su principal aporte es identificar estrategias que optimizan la atención y el procesamiento de la información, áreas problemáticas para muchos estudiantes. En particular, las estrategias neuroeducativas en la educación virtual pueden ser esenciales para mejorar el rendimiento académico.

De allí que, la tecnología y la educación virtual, al hacer el aprendizaje más visual y atractivo, pueden mejorar la atención de los estudiantes. Rodríguez (2016) destaca que la tecnología permite una experiencia de aprendizaje personalizada y adaptativa, lo que resulta ventajoso para los alumnos. La integración de estrategias didácticas basadas en la neuroeducación en la educación virtual es clave para mejorar la calidad educativa. Los pedagogos deben adquirir competencias como neuroeducadores a fin de entender mejor el funcionamiento cerebral en el aprendizaje. Según Parra-Díaz et al., (2018) “estas estrategias buscan crear un entorno de enseñanza más activo y colaborativo” (pág. 03). De



allí que, la investigación se enfocó en analizar las condiciones de trabajo de los docentes, con el objetivo de mejorar su desempeño utilizando estas técnicas en la institución educativa objeto de estudio.

431

Revisión de Literatura

El estudio revisa la literatura para conceptualizar los ejes discursivos del trabajo de fin de máster titulado "Comprensión de las Estrategias Didácticas en la Educación Virtual desde la mirada de los actores sociales en torno a la neuroeducación", dirigido a una institución de educación en nivel Middle School en Miami. Se describen las estrategias didácticas y la neuroeducación desde una perspectiva epistémica.

Estrategias didácticas: Sustentado bajo el enfoque de Ausubel, el cual se basa en la idea de que los estudiantes construyen activamente su propio conocimiento a través de la asimilación y la integración de nueva información con su estructura cognitiva existente. Al conectar los nuevos conceptos con los conocimientos previos, se establece un vínculo que permite al estudiante darle sentido y significado a lo que está aprendiendo. Esto lleva a un aprendizaje más profundo y duradero (Matienzo, 2020).

Estrategias didácticas: Según Vygotsky citado por (Villalobos Yzquierdo, 2019), el aprendizaje es un proceso social y culturalmente mediado. Su teoría sociocultural sostiene que, los estudiantes aprenden mejor cuando están inmersos en situaciones de interacción social y colaboración.

Neuroeducación: De acuerdo a las aportaciones de Mora (2015) en Mazzochi (2020) refiere que "Es la disciplina que se ocupa del estudio de cómo aprende el cerebro y de cómo enseñar teniendo en cuenta las leyes naturales que rigen dicho aprendizaje" (pág. 03).

Neuroeducación: según Kurt Fischer (2018) en Galvagno y Ángel (2018) refiere que "es una ciencia interdisciplinaria que investiga cómo se interrelacionan la neurociencia, la educación y la psicología del desarrollo" (pág.476). Su objetivo es mejorar las prácticas educativas y diseñar entornos de aprendizaje más efectivos.



Con base a la revisión de la literatura se ilustra que, la neuroeducación es un campo que fusiona la neurociencia con la educación para comprender el aprendizaje cerebral y mejorar las prácticas educativas. Su objetivo es utilizar estos conocimientos para optimizar métodos y enfoques que potencien el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes.

432

Presentación e Interpretación de los Resultados

A continuación se presenta la síntesis integrativa – análisis de las categorías que configuran el estudio.

Estrategias didácticas / Subcategoría Aula integrada: Los informantes clave destacan la necesidad de un ambiente escolar inclusivo que respete las habilidades individuales de los estudiantes, lo cual se alinea con la teoría de Bandura (1977) citado por Delgadillo y Meza (2018) sobre el aprendizaje social en entornos inclusivos, que promueve el modelado, la observación entre pares, la retroalimentación constructiva y el desarrollo de la autorregulación.

Estrategias didácticas / Subcategoría Estudiantes con necesidades educativas especiales: Los relatos ofrecidos por los sujetos de investigación, significan su rol como facilitadores de los procesos académicos en un entorno donde coexisten estudiantes regulares y de educación especial. Las expresiones de sentido de las entrevistadas denotan que, las nuevas generaciones docentes están en la disposición de aprender sobre nuevas estrategias didácticas a favor de estudiantes tanto regulares y con necesidades educativas especiales para crear un entorno inclusivo donde todos los estudiantes pueden aprender y tener éxito académico. La evidencia pone de relieve las aportaciones de Gardner (1983) citado por Mercadé (2019), esta teoría ha tenido un impacto significativo en la educación, enfatizando la relevancia de abordar la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Además, refiere sobre una perspectiva más amplia de la inteligencia que trasciende a lo tradicional del coeficiente intelectual, se valoran las diferentes necesidades educativas y los estilos de aprendizaje.



Estrategias didácticas / Subcategoría Praxis docente - Participación activa – Aprendizaje significativo: Según la teoría sociocultural de Vygotsky, las estrategias didácticas basadas en la interacción social y la mediación cultural favorecen un aprendizaje más significativo a través de métodos colaborativos. Sin embargo, las entrevistas revelan que hay pocas estrategias didácticas relacionadas con la neuroeducación. Esto es determinante, ya que, como señala Kurt Fischer citado por Galvagno y Ángel (2018), integrar la neurociencia con la educación puede mejorar métodos y enfoques para potenciar el aprendizaje y el desarrollo estudiantil.

Educación virtual / Subcategoría Tecnología educativa - transformación digital y educación: Las docentes entrevistadas coinciden en el deseo de aprender sobre aplicaciones y recursos digitales. De esa manera poder incorporar la tecnología para enriquecer las estrategias didácticas y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Refieren algunas plataformas en línea que utilizan; pero además subrayan la necesidad de experimentar con la diversidad de tecnologías educativas en función de optimizar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes y hacer que las clases sean más interactivas y atractivas. Las respuestas obtenidas se justifican a la luz del planteamiento de Mendoza y Martínez (2020), al destacar la influencia que produce la interacción entre la tecnología educativa y la Neuroeducación, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como recurso de innovación educativa.

Neurociencias / Subcategoría Principios de la neurociencias: Se resalta la necesidad de capacitar a los docentes sobre la contribución epistémica de la neurociencia, como propone Shatz (2009) en Rodríguez (2016) que “implica comprender profundamente cómo se producen cambios en las conexiones neuronales y cómo inciden en el aprendizaje y la memoria” (pág. 01). También se mencionan las contribuciones de Davidson (2012) en Márquez y Tresserra (2019), relacionadas con la teoría de la neurociencia afectiva, la plasticidad sináptica y el desarrollo cognitivo, con el objetivo de orientar las estrategias didácticas en la educación virtual en torno a la neuroeducación.



Neurociencias / Subcategoría Neurociencias y educación: Las informantes clave señalan que, poseen poca información sobre la vinculación científica neurociencia y educación; de allí el deseo de aprender más sobre cómo la neurociencia puede influir en su enfoque pedagógico. Consideran que, si la neurociencia aplicada en lo educativo ofrece estrategias basadas en la forma en que el cerebro procesa la información, ello podría tener un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, exponen no tener información suficiente para hacer una valoración sólida al respecto.

Neuroeducación / Subcategoría Planificación en el proceso enseñanza – aprendizaje: Las tres informantes clave entrevistadas, expresaron lo necesario de profundizar en el tema y consultar a expertos para aplicar los principios de la neuroeducación de manera efectiva en el aula. Es de significar que, la docente principal expresó no poseer información, mientras que la docente auxiliar evidenció un alto interés sobre el cómo comprender las estrategias didácticas manifiestas en la educación virtual en torno a la neurociencias. Queda en evidencia que las aportaciones de la presente disertación podrían coadyuvar en que las docentes comprendan la influencia de la neuroeducación en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en su utilidad de forma efectiva en el enfoque pedagógico.

Neuroeducación / Subcategoría Capacitación en neuroeducación: Las expresiones de sentido de las docentes entrevistadas, denotan por una parte, estar motivadas en obtener capacitación en neuroeducación a fin de optimizar la educación en su ámbito laboral. En esta misma línea analítica se puede dilucidar que, las informantes clave dan beneplácito ante la posibilidad que en la escuela se reciba formación docente vinculada con la educación virtual desde la mirada de los actores sociales en torno a la neuroeducación, orientado a implementar nuevas estrategias pedagógicas apoyadas en esta disciplina. El presente análisis adquiere validez científica a la luz de los referentes epistémicos de Shatz (2009) en Rodríguez (2016) al proveer una comprensión más profunda de cómo se producen los cambios en las conexiones neuronales y cómo estos



cambios inciden en el aprendizaje y la memoria; mismo que está en correlación con la pertinencia de promover la capacitación en neuroeducación en la Institución Escolar donde se llevó a cabo el estudio.

Neuroeducación / Subcategoría Neurociencia como tendencia de aprendizaje activo: La síntesis muestra que las docentes tienen un conocimiento limitado sobre neuroeducación y estrategias didácticas modernas. Aunque dos informantes clave han investigado sobre el tema, reconocen que los avances científicos y tecnológicos representan un desafío, pero están dispuestas a aprender más. Esto coincide con la perspectiva de Forés (2022), que destaca la necesidad de estrategias educativas que faciliten un aprendizaje activo y permanente.

Análisis de los resultados

Se evidencia la necesidad de motivar a las docentes de la Institución Educativa a entender mejor las estrategias didácticas en la educación virtual desde la perspectiva de la neuroeducación en función de mejorar su desempeño en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las entrevistas revelan que las docentes del grupo de estudio 7° tienen conocimientos limitados sobre neurociencia y su aplicación en neurodidáctica. Por lo tanto, es trascendental fomentar su comprensión de estas estrategias, ya que podrían mejorar significativamente la calidad educativa. La triangulación de entrevistas y observación participante proporcionó una visión más completa y precisa, confirmando que las docentes tienen solo una información general sobre el tema y muestran interés en aprender más sobre cómo integrar la neurociencia en la educación virtual.

Conclusiones

Las conclusiones ponen de manifiesto, la urgente necesidad de actualización docente en las nuevas tendencias de la educación virtual, alineadas con la neurodidáctica; ya que la innovación pedagógica es difícil sin comprensión sobre cómo el cerebro facilita el aprendizaje. Por tanto, es esencial que las instituciones educativas promuevan la comprensión de las estrategias didácticas virtuales desde una perspectiva neuroeducativa, con el fin de mejorar la calidad



educativa. Las recomendaciones subrayan la importancia de fomentar el perfil del Neuroeducador, un profesional que aplica los conocimientos de la neurociencia, la tecnología educativa y los procesos cognitivos orientado a diseñar estrategias de enseñanza más efectivas y significativas.

436

Referencias

Aguilar-Chuquipoma, S. (2020). La Neuroeducación y el aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(9), 557-578.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9092698>

Alonso Malpica, A., Sandoval Granados, J., Vanegas Alfonso, o., Hernández González, A y Buriticá Moyano, Y. (2020). *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI*. Implicaciones de la neuroeducación y la neurodidáctica en el proceso del aprendizaje Universidad la Gran Colombia Colombia 254-262. Edición 3, Vol.1.

https://www.researchgate.net/profile/Edgar-Serna-M/publication/346026666_Revolucion_en_la_Formacion_y_la_Capacitacion_para_el_Siglo_XXI_Vol_I_ed_3/links/5fb6b81ea6fdcc6cc64be039/Revolucion-en-la-Formacion-y-la-Capacitacion-para-el-Siglo-XXI-Vol-I-ed-3.pdf#page=262

Araya-Pizarro, Sebastián C., y Espinoza Pastén, Laura. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), e312. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>

Burgos, D. (2020). Estrategias didácticas basadas en la neuroeducación y el



rendimiento académico. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo. Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Trujillo. Repositorio institucional UNITRU. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/16272>

Campoverde, W., Álvarez, B. y Otero, L. (2021). Neuroeducación, una disciplina inaplazable en la superación docente universitaria. *Opuntia Brava*, 13(2), 378-390.

<https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A1%3A11439057/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A150479941&crl=c>

Delgadillo, N., & Meza, G. (2018). Una visión actual de aprendizaje. Estrategia didáctica de Albert Bandura. *Estrategias de aprendizaje. Una visión cognoscitivista*, 131.

<http://200.23.125.59/PDF/Libros/EstrategiasAprendizaje.pdf#page=140>

Forés, A. (2022). *Motivación: Clave para un aprendizaje activo y profundo, por el gran José Blas*. <https://annafores.wordpress.com/2022/05/01/motivacion-clave-para-un-aprendizaje-activo-y-profundo-por-el-gran-jose-blas/>

Galvagno, G y Ángel, E. (2018). Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. Aportes, límites y caminos futuros en el campo educativo. *Revista Psicogente*, 21(40), 476-494.

<https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/biblio-979584>

Gama, L. (2021). El método hermenéutico de Hans-Georg Gadamer. *Escritos*, 29(62), 17-32. Recuperado de: <http://orcid.org/0000-0002-8716-2613>

Guibo, A. (2020). Consideraciones sobre aportes de las neurociencias al proceso



enseñanza-aprendizaje. [Considerations on neuroscience contributions to the teaching and learning process]. *EduSol*, 20(71), 227-233.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475764265018>

Hernández Marrero, G. y Torres-Díaz, R. (2021). Educación y neuroeducación; un tema para los retos actuales de los saberes científico-pedagógicos. *Ciencias pedagógicas*, 14(2), 121–131.
<https://www.cienciaspedagogicas.rimed.cu/index.php/ICCP/article/view/313>

Hernández Martínez, F., García Achiardy, A., y Moreno Baracaldo, D. (2020). *La neuroeducación y sus aportes al desarrollo de habilidades cognoscitivas: una propuesta para docentes de grados 3 4 y 5 de primaria pertenecientes al Colegio Julio Garavito Armero ubicado en la localidad 16 de Puente Aranda de la ciudad de Bogotá DC*. Universidad de la Salle Facultad de Ciencias de la educación Maestría en docencia.
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1699&context=maest_docencia

Márquez, A., y Tresserra, M. (2019). 10 ideas clave. Neurociencia y educación. *Aportaciones para el aula* (Vol. 27). Graó.
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UedfDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=Davidson+\(2012\)+pone+de+relieve+la+teor%C3%ADa+sobre+la+plasticidad+del+cerebro+neuroeducaci%C3%B3n&ots=D0ntLII0Lj&sig=DdA07PQ0sVC_rUaTxOyKdmxYfp0](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UedfDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=Davidson+(2012)+pone+de+relieve+la+teor%C3%ADa+sobre+la+plasticidad+del+cerebro+neuroeducaci%C3%B3n&ots=D0ntLII0Lj&sig=DdA07PQ0sVC_rUaTxOyKdmxYfp0)

Martínez, C. (2008). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, núm. 20, 165 -193.



- Matienzo, R. (2020). Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior. *Dialektika: Revista de Investigación Filosófica y Teoría Social*, 2(3), 17-26.
<https://journal.dialektika.org/ojs/index.php/logos/article/view/15>
- Mazzochi, L. (2020). Neuroeducación en el aula. *Revista UNIDA Científica*, 4(1), 2-6.
<https://revistacientifica.unida.edu.py/publicaciones/index.php/cientifica/article/view/16>
- Mendoza, L., y Martínez, M. (2020). TIC y neuroeducación como recurso de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(2), 85-96.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7408907>
- Mercadé, A. (2019). *Los 8 tipos de inteligencia según Howard Gardner: la teoría de las inteligencias múltiples*.
<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2943>
- Oyola, T. (2019). *La neuroeducación una mirada holística en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje*. Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL.
<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/32>
- Pacheco, D. (2021). *Neurociencia en educación primaria: competencia de aprender a aprender y su papel en la acción tutorial. Análisis del conocimiento de los docentes sobre neuroeducación, identificación de neuromitos y buenas prácticas basadas en la evidencia científica*. Universitat



Oberta de Catalunya. Master de Psicopedagogía.

<http://hdl.handle.net/10609/133891>



Parra-Díaz J, Vera-Bachmann D, Vanzella-Castellar S. (2018). Neuroeducación:

¿real aporte al aprendizaje o mito? *Salud Publica México*, 61(1, ene-feb):3-

4. DOI: <https://doi.org/10.21149/9277>

Rodríguez, N. (2016). *Neuroeducación para padres*. B DE BOOKS.

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2ZYVDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Carla+Shatz+neuroeducaci%C3%B3n&ots=jJ40Y2tuql&sig=1ZtXF_zr4eF1hrmt1Rs-VcXxqoo

Villarreal-Villa, Sandra, García-Guliany, Jesús, Hernández-Palma, Hugo, y

Steffens-Sanabria, Ernesto. (2019). Competencias docentes y transformaciones en la educación en la era digital. *Formación universitaria*,

12 (6), 3-14. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000600003>

Villalobos Yzquierdo, C. (2019). Propuesta de estrategias didácticas basadas en

la teoría sociocultural de Vigotsky para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes del cuarto grado de la IE “Juan Ugaz”–distrito y provincia

de Santa Cruz, 2018.

<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/7813>



Creación de clases en educación a distancia basada en la modelización mental

Patricio Flores-Morales
Universidad de Concepción
patflores@udec.cl

Resumen

Uno de los desafíos de realizar educación a distancia mediante una plataforma de gestión de aprendizaje, es elegir el diseño instruccional adecuado para que el proceso de enseñanza ya sea sincrónico o asincrónico, se lleve de la mejor manera. En este trabajo se muestra cómo se realizó la S de *Select* del método ASSURE, bajo un nuevo paradigma didáctico basado en la modelización mental para realizar las clases de un curso a distancia sincrónico para estudiantes de postgrado en ciencia que debían aprender nociones de currículum, didáctica y evaluación. Los resultados se centran en mostrar cómo se diseñó la parte de didáctica del curso, cuestión que el estudiantado también debió aprender. La realización del paso S requiere de elegir una didáctica específica para enseñanza a distancia.

Palabras clave: Didáctica, estudiantes de posgrado, modelización, educación a distancia

Abstract

One of the challenges of conducting distance education through a learning management system is selecting the appropriate instructional design to ensure that the teaching process, whether synchronous or asynchronous, is carried out in the best possible way. This paper demonstrates how the 'Select' step of the ASSURE method was implemented under a new didactic paradigm based on mental modelling, to conduct the classes of a synchronous distance learning course for postgraduate students in science who needed to learn about curriculum, didactics, and evaluation. The results focus on showing how the



didactic component of the course was designed, an issue that the students also had to learn about. For the S stage, at least, it is necessary a specific didactic for virtual education.

Keywords: Didactics, Graduate students, Modeling, distance education

Introducción

Realizar clases en educación a distancia (EaD) tiene sus matices respecto a la educación presencial (EP). En EaD se debe realizar un diseño instruccional que asegure el éxito de la clase ya que el público se encuentra de manera remota (García-Aretio, 2013) y muchas veces la interacción visual y emocional se pierde. Métodos de diseño instruccional existen varios, y la elección de uno de ellos depende de los intereses de la institución y de lo que desee enseñar el docente. El método ASSURE (de sus siglas en inglés, *Analyse learners, State objectives, Select methods, media and materials, Utilize media, material, and methods, Require learner participation, Evaluate and revise*) (Bajracharya, 2019) es uno de los más usados porque se diseñó específicamente para crear asignaturas. Particularmente importante es la parte S (*select*) porque los métodos, materiales y medios deben ser tal que enganchen al público objetivo al que se apunta. El mayor problema para realizar *Select* fue que no se encuentra en literatura una didáctica específica para realizar EaD, sino más bien algunos intentos (Rapanta et al., 2020; Vicuña-Ureta et al., 2023).

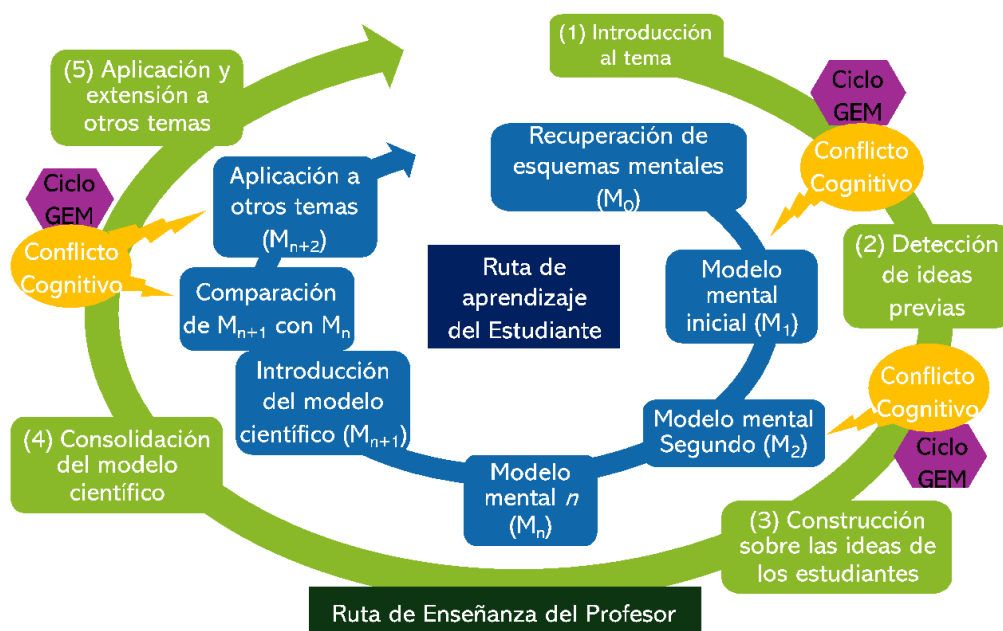
Por otro lado, el público objetivo al cual apuntaba la dictación del curso, eran estudiantes de postgrado de distintas disciplinas de las ciencias y que nunca habían tenido algún tipo de instrucción o formación pedagógica para enseñar. El curso consistía en darle a esta población nociones de currículum, didáctica y valuación, con énfasis en la didáctica. Pero enseñar a futuros científicos a enseñar ciencia, tiene sus bemoles, sobre todo porque existen distintas corrientes como la historia de la ciencia, la filosofía de la ciencia, la epistemología de la ciencia, entre otras, que otorgan directrices de cómo se debe hacer y que se basan en el método científico.

Desde la ciencia cognitiva surge otra propuesta de enseñanza y aprendizaje basada en la construcción y revisión de modelos mentales (MOMENT) en que el docente actúa como guía sobre el alumnado para que este mejore las preconcepciones que tiene y así llegar al concepto o tema científico que se quiere enseñar.

La Figura 1 da cuenta del ciclo de co-construcción (Nunez-Oviedo, 2004) que la didáctica MOMENT (Nunez-Oviedo y Clement, 2019) propone para enseñar al estudiantado.

Figura 1.

Ciclo didáctico de co-construcción del conocimiento (adaptado de Nunez-Oviedo, 2004). El estudiantado construye con el docente el conocimiento científico (modelo científico) gracias a la evolución de sus modelos mentales (modelización mental).



El ciclo parte con una introducción (1) al tema que se dese explicar por parte del docente. El alumnado inmediatamente recupera lo que sabe (lo que se denomina modelo cero, M_0). En el paso (2) el docente realiza preguntas al alumnado para detectar sus ideas previas y trazar un plan de cómo hará que estas preconcepciones (la mayoría de las veces alternativas) cambien a lo que se desea enseñar. Las respuestas del estudiantado se denominan M_1 . El paso (3)



es el más difícil porque aquí se deben plantear las estrategias didácticas para cambiar el M_1 a M_2 . Estrategias puede haber muchas, pero basándose en los estudios de (Clement, 2022), los/las científicos piensan usando heurísticos para construir el conocimiento, y esas son las estrategias que se pueden usar en aula. Ejemplos de heurísticos son: desafíos, tanteo, *tincómetro*, parcelación de problemas, dibujos, imaginaria mental, epifanía, entre otros (Clement, 2022). Es posible que corregir el M_1 no se logre con M_2 , por lo que el docente debe hacer evolucionar M_2 tantas veces como se necesario (M_n) hasta llegar lo más posible hasta M_{n+1} , que es el modelo científico verdadero (concepto, tema) y que gracias a la ayuda del docente el estudiantado ha podido descubrirlo (o definirlo) sin que el docente lo dijera desde un principio (clase tradicional magistral). Este paso (4) también contempla que el docente les haga comparar todos los modelos que el alumnado propuso antes para que vean sus fallas. Es en este momento de reflexión cuando el estudiantado aprende. El paso (5) es una aplicación de lo aprendido (ejercicio, problema, caso situacional) para verificar que el modelo científico aprendido sirve.

Cabe señalar que la forma de hacer avanzar las preconcepciones del estudiantado a modelos más refinados se hace gracias al conflicto cognitivo (cuestionar sus respuestas) y a las espirales GEM (ver Flores-Morales, 2023). En este estudio se utilizó para *S* la didáctica de la modelización mental (MOMENT), ya que lo que se pretendía era que el estudiantado (de posgrado) aprendiese a crear una clase de manera didáctica para que la pudiese poner en práctica cuando fuese docente.

Metodología

Las clases se planificaron para un año (dos cursos distintos) los jueves de 14:30 a 17:30 (pausa de 15 minutos) a través de la plataforma Teams© a un grupo de 25 estudiantes (12 hombres y 13 mujeres).

El docente estableció los contenidos basados en la didáctica MOMENT para la parte de Desarrollo Curricular (Didáctica) del curso como se ve en la Tabla 1:



Tabla 1

Contenidos a enseñar en el curso para la parte de Desarrollo Curricular.

Tema	Subtema
1) Conceptos en la enseñanza de las ciencias	
2) Construcción del conocimiento científico	- El conocimiento científico - Modelos mentales - Modelamiento genérico - Anidamiento
3) Didáctica de la enseñanza de las ciencias	- Ruta de aprendizaje - Conflicto cognitivo - Espirales GEM

La Tabla 1 debió ser modificada en otro orden dado un concepto crucial que existe en la construcción del conocimiento científico como es el Anidamiento (ver Resultados).

Después de crear la nueva tabla, el docente realizó una planificación en tabla (planilla Excel©), así como un guion didáctico donde se encuentran las acciones y diálogos que el docente pretende decir y las posibles respuestas del estudiantado.

En el paso (3) del ciclo el docente incluyo muchos heurísticos como opiniones, reflexiones, dibujos, discusión grupal, imaginiería mental, entre otros, para hacer avanzar los modelos mentales del estudiantado.

Para apoyar el funcionamiento del ciclo, el docente también realizó presentaciones en PowerPoint ©, sobre todo para resaltar ideas necesarias para hacer avanzar los modelos del estudiantado.

La participación en grupo (tríos o pares) se aseguró incorporando las salas de Teams©, función de la plataforma que permite enviar a los/las estudiantes a videoconferencias privadas donde solo están los integrantes del grupo dialogando. El docente se puede «pasear» por cada una de ellas.

Resultados y conclusiones

Después de definir los temas a enseñar, se buscó la manera de cómo introducirlos en el ciclo didáctico de la Figura 1, con lo cual surgió el primer



escollo. Los temas 1, 2 y 3 son independientes entre sí, es decir, se pueden enseñar de manera aislada, no así los subtemas que hay en cada uno de ellos, y es esto surge porque para explicar un tema es necesario conocer conceptos o un tema previo para que tenga sentido.

Por ejemplo, para el tema 2, no es posible hablar de la construcción del conocimiento científico si no se sabe qué es el conocimiento científico. De la misma forma, no es posible hablar del conocimiento científico si no se describe antes cómo se logra llegar a este, lo cual se logra explicando los subtemas independientes modelos mentales, modelamiento genérico y anidamiento. Esta forma de planificar una clase tiene que ver con el último concepto, el anidamiento en el conocimiento científico. Un ejemplo más cotidiano sería explicar la división celular, pero no es posible hacerlo si no se habla del núcleo, que contiene el material genético, es decir, los cromosomas, pero tampoco se entiende por qué el cromosoma tiene esa forma si no se habla de que está hecho de una doble hélice de bases nitrogenadas que se enrollan en sí mismas para dar la forma del cromosoma. Llegando al ADN, no entiende que se enrolle si no se explican su estructura química. Así, todos estos conceptos están anidados, es decir, uno está dentro del otro y, para explicar, en ciencia lo que se hace es «bajar el nido» y luego que se ha explicado lo más básico «subir el nido».

Volviendo al tema 2, si no se explica el anidamiento, no se entiende el conocimiento científico, y si no se explica este, no se puede explicar la construcción del mismo. Pasa lo mismo para el tema 3.

Ahora bien, esta subida y bajada explicatoria hay que conectarla con el ciclo de la Figura 1. La tarea no es fácil, porque cómo no se puede seguir con el tema sin haber pasado por el subtema, los pasos de este quedan descontinuados. Así, se genera un esquema como el mostrado en la Tabla 2.



Tabla 2
Estructura anidada de los contenidos a enseñar en el curso para la parte de Desarrollo Curricular.

Tema	Subtema	Sub-subtema
1. Conceptos en la enseñanza de las ciencias		
<i>Paso 1 del ciclo</i>		
<i>Paso 2 del ciclo</i>		
<i>Paso 3 del ciclo</i>		
<i>Paso 4 del ciclo</i>		
<i>Paso 5 del ciclo</i>		
2. Construcción del conocimiento científico		
<i>Paso 1 del ciclo</i>		
<i>Paso 2 del ciclo</i>		
<i>Paso 3 del ciclo</i>	2.1. El conocimiento científico	
	<i>Paso 1 del ciclo</i>	
	<i>Paso 2 del ciclo</i>	
	<i>Paso 3 del ciclo</i>	2.1.1. Modelos mentales
		<i>Paso 1 del ciclo</i>
		<i>Paso 2 del ciclo</i>
		<i>Paso 3 del ciclo</i>
		<i>Paso 4 del ciclo</i>
		<i>Paso 5 del ciclo</i>
		2.1.2. Modelamiento genérico
		<i>Paso 1 del ciclo</i>
		<i>Paso 2 del ciclo</i>
		<i>Paso 3 del ciclo</i>
		<i>Paso 4 del ciclo</i>
		<i>Paso 5 del ciclo</i>
		2.1.3. Anidamiento
		<i>Paso 1 del ciclo</i>
		<i>Paso 2 del ciclo</i>
		<i>Paso 3 del ciclo</i>
		<i>Paso 4 del ciclo</i>
		<i>Paso 5 del ciclo</i>
<i>Paso 4 del ciclo</i>	<i>Paso 4 del ciclo</i>	
<i>Paso 5 del ciclo</i>	<i>Paso 5 del ciclo</i>	



3. Didáctica de la enseñanza de las ciencias		
Paso 1 del ciclo		
Paso 2 del ciclo		
Paso 3 del ciclo	3.1. Ruta de aprendizaje	
	Paso 1 del ciclo	
	Paso 2 del ciclo	
	Paso 3 del ciclo	3.1.2. Conflicto cognitivo
		Paso 1 del ciclo
		Paso 2 del ciclo
		Paso 3 del ciclo
		Paso 4 del ciclo
		Paso 5 del ciclo
		3.1.3. Espirales GEM
		Paso 1 del ciclo
		Paso 2 del ciclo
		Paso 3 del ciclo
		Paso 4 del ciclo
		Paso 5 del ciclo
Paso 4 del ciclo	Paso 4 del ciclo	
Paso 5 del ciclo	Paso 5 del ciclo	

Tomando como ejemplo el Tema 2, Lo que se interpreta de la Tabla 2 es que no es posible realizar los cinco pasos del ciclo didáctico para este tema porque es necesario saber el subtema «el conocimiento científico». Del mismo modo, para este subtema solo se pueden realizar los pasos 1 y 2 porque se necesita de los sub-subtemas «modelos mentales» (Gutierrez, 2005), «modelamiento genérico» (Nersessian et al., 1996) y «anidamiento». Como estos tres son independientes, es posible realizar para cada uno los cinco pasos del ciclo. Al hacer esto, se ha hecho el paso 3 del subtema «el conocimiento científico», con lo cual se puede seguir con los pasos 4 y 5. Habiendo terminado el ciclo para el subtema, se ha hecho el paso 3 del tema 2, «construcción del conocimiento científico», y ahora



es posible realizar el paso 4 y 5 del ciclo para este tema. Aquí se refuerza el lema de bajar al nido para luego subirlo.

En todas las ciencias existen temas que no es posible explicar inmediatamente si no se hace de forma anidada. Por otro lado, aunque se hicieran de forma anidada, de manera que el estudiantado solo recibe una clase magistral, tampoco habría un aprendizaje profundo. El ciclo didáctico de co-construcción del conocimiento ayuda a que el/la propio/-a estudiante llegue al explicar el tema de estudio como si fuese el/la científico que lo creó (con la guía del/de la docente).

Tal como se mencionó previamente, después de realizar la Tabla 2 (el esquema anidado del conocimiento), se debe crear un guion o secuencia didáctica. No es para nada recomendable improvisar en EP ni menos en EaD, por lo que para que la clase resulte fluida, debe crearse un documento donde se exponga todo lo que el docente va a decir, hacer, usar (y las posibles respuestas del estudiantado) para no caer en la desesperación de no saber qué responderles o cómo continuar la clase. La Tabla 3 da cuenta de esta secuencia didáctica para el Tema 1: Conceptos en la enseñanza de las ciencias.

Tabla 3.

Secuencia didáctica para conducir el Tema 1: Conceptos en la enseñanza de las ciencias.

Paso del ciclo	Actividad/Diálogo
1. Introducción	Buenos días. En la sesión de hoy de esta clase les voy a hablar de la teoría de la modelización mental (<i>título de la clase</i>) y, en las sesiones posteriores realizarán una aplicación práctica, o, mejor dicho, una planificación de una clase basada en esta teoría.
	¿Alguien sabe por qué el título de la clase? <i>Se registran respuestas del estudiantado.</i> Agradezco sus respuestas. Las voy a dejar ahí escritas y volveremos sobre ellas más adelante. Ahora, para poder explicarles esta teoría, voy a realizar una panorámica de lo que existe en enseñanza de las ciencias y que fue con lo que yo me encontré antes de llegar aquí.
2. Detección de Ideas Previas	<i>Se muestran los conceptos de Historia de la ciencia, Filosofía de las ciencias, Epistemología, Psicología educacional,</i>



	<i>Indagación científica, Ciencia cognitiva, Neurociencia/Neuroaprendizaje, Enseñanza de las ciencias, Didáctica</i> ¿Cuál de los siguientes conceptos crees que puedes definir? Elige tres. USAR MENTIMETER®
3. Construcción sobre las ideas de los estudiantes	<i>El Docente muestra los resultados y luego pide:</i> Ahora me gustaría que pudieran buscar relaciones entre ellos y que las establecieran. ¿Todos se relacionan o son independientes? ¿Alguno «contiene» a otro? Pueden realizar un esquema o mapa conceptual. 10 MINUTOS PARA ESTA ACTIVIDAD
	<i>El Docente envía al estudiantado a las salas de Teams®. Pasado el tiempo, elige a 2 o 3 grupos para que un representante ponga en el chat de Teams® su esquema o mapa conceptual al que llegaron.</i> 5 MINUTOS PARA ESTA ACTIVIDAD. <i>Luego, el docente realiza un plenario y competición de esquemas.</i>
4. Consolidación del modelo 4a. Presentación del modelo científico	<i>El Docente muestra el esquema que él hizo y agrega:</i> Mi propósito no es presentar una idea acabada o única o absoluta de cada concepto, sino expresar que al principio estaba muy mareado con esta información.
	<i>El Docente explica su esquema y entrega las definiciones de cada concepto. Luego agrega:</i> Después de pasar por varios de esos enfoques, opté por la ciencia cognitiva porque me dio una respuesta pragmática de cómo hacer la clase en la sala.
4. Consolidación del modelo 4b. Comparación con respuesta inicial	Y ahora que conocen la relación que hay entre los conceptos y sus definiciones, ¿qué tal están respecto a sus ideas iniciales? Comenten a viva voz. 3 MINUTOS PARA ESTA ACTIVIDAD.
5. Aplicación	-----

En la Tabla 3 es claro apreciar los 5 pasos del ciclo didáctico para la enseñanza del tema 1, pues no tiene anidamiento. El paso 5 no fue necesario hacerlo. De hecho, se ha visto que el paso 1 y 5 son prescindibles dependiendo del tema (Flores-Morales, 2023).

En el paso 1, el docente saluda e indica de qué se tratará la clase y agrega «¿Alguien sabe por qué el título de la clase?». Todas las respuestas a viva voz del estudiantado, o las que aparecen en el chat, se registran por el docente.



Para realizar la detección de ideas previas (paso 2), el docente muestra una serie de conceptos y pide definir al menos tres. La actividad está planificada para realizar fuera de Teams®, por ejemplo, en Mentimeter®, una página web para realizar encuestas. Con esto el docente comienza a construir M_1 . En la construcción de las ideas de los estudiantes, el docente les da una tarea a los grupos de estudiantes (en las salas de Teams®); si pueden definir tres términos ¿cómo están conectados aquellos? Esto incita al estudiantado a pensar si los términos están conectados o no, o si son pertinentes unirlos, etc., lo que hace evolucionar M_1 a M_2 .

Una vez terminado el tiempo, el docente pide a algunos grupos que muestren sus esquemas, y realiza un plenario con competición de esquemas, de manera de elegir uno que pase a ser M_3 (y que sea los más cerca al modelo experto). Luego, el docente muestra su modelo (paso 4a) y el estudiantado puede compararse que tan similar o lejano es respecto a sus modelos. En este caso, debido a que los conceptos son tan dispersos, no existe un modelo establecido que sea el experto. Lo que se pretende con esto es que el estudiantado reflexione (paso 4b) sobre los conceptos que encierra la enseñanza de las ciencias (M_4). Si el diálogo es fructífero, se pueden hallar M_n modelos.

Conclusiones

El conocimiento científico anidado es una variable a tener en cuenta toda vez que se quiera diseñar una clase en educación a distancia. La didáctica basada en la modelización mental es una alternativa a las pedagogías que se puedan estar efectuando en educación a distancia dado que «obliga» al estudiantado a participar y ser el creador del conocimiento.

La clase tiene su máximo provecho si junto con realizar un diseño instruccional se introduce una didáctica específica (como la MOMENT) que se organiza en una secuencia o guion didáctico que orienta la guía del docente para no tener que improvisar y poder cumplir con el o los objetivo(s) de aprendizaje.



Citas

- Bajracharya, J. R. (2019). Instructional design and models: ASSURE and Kemp. *Journal of Education and Research*, 9(2), 1–9.
- Clement. (2022). Multiple Levels of Heuristic Reasoning Processes in Scientific Model Construction. *Frontiers in Psychology*, 13.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.750713>
- Flores-Morales, P. (2023). Sistemas de respuesta inmediata combinada con ciclos de generación, evaluación y modificación en Química General. *Educación Química*, 34(1), 108–127.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.1.82337>
- García-Aretio, L. (2013). HISTORIA DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA. *RIED*.
Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 2(1).
<https://doi.org/10.5944/ried.2.1.2084>
- Gutierrez, R. (2005). Polisemia actual del concepto “modelo mental”.
Consecuencias para la investigación didáctica. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 10(2), 209–226.
- Nersessian, N. J., Griffith, T. W., & Goel, A. (1996). The Role of Generic Models in Conceptual Change. *Proceedings of the Eighteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1–6.
<https://www.researchgate.net/publication/2782584>
- Nunez-Oviedo, M. C. (2004). *Teacher-student co-construction processes in biology: strategies for developing mental models in large groups discussions*. University of Massachusetts.



Nunez-Oviedo, M. C., & Clement, J. (2019). Large Scale Scientific Modeling Practices That Can Organize Science Instruction at the Unit and Lesson Levels. *Frontiers in Education*, 4(July), 1–22.

<https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00068>

Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M. (2020). Online University Teaching During and After the Covid-19 Crisis: Refocusing Teacher Presence and Learning Activity. *Postdigital Science and Education*, 2(3), 923–607. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00155-y>

Vicuña-Ureta, A., Reyes Narváez, S., Vilca Cáceres, J. A., & Soza Herrera, J. J. (2023). Didáctica universitaria. Nuevos diseños innovadores para una educación a distancia. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2(15), 1–21. <https://doi.org/10.46377/DILEMAS.V2I10.3483>



Caracterización de la Cadena de Suministro de la Industria del Mármol en México

Alarcón, Teodoro

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Puebla.

teodoro.alarcon@puebla.tecnm.mx

García, Arturo

Universidad Cristóbal Colón, campus Calasanz

agarcias@ucc.mx.

Fernández, Gregorio

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Misantla.

jfernandezl@itsm.edu.mx

Resumen

En México, la explotación e industrialización del mármol ha sido una actividad extraordinariamente compleja en todas sus etapas (desde su extracción hasta cliente final) debido a que requiere de capital – económico, tecnológico y humano – óptimos para lograr los niveles de eficiencia y productividad con la menor pérdida posible. Es así como, el objetivo de este documento es presentar una síntesis del trabajo de investigación doctoral con relación a la caracterización de la cadena de suministro industria del mármol para la región de Tepexi de Rodríguez Puebla-México durante el periodo 2020-2024. La construcción y caracterización gráfica de la cadena de suministro aprecia de manera estructurada la interrelación sistémica de los actores que intervienen en los flujos de suministro y de información. A partir de lo anterior, se proponen acciones a fin de encaminar esta industria hacia la sostenibilidad.



Palabras clave: Cadena de Suministro, Industria del Mármol, Modelo Causal.

Abstract

In Mexico, the exploitation and industrialization of marble has been an extraordinarily complex activity in all its stages (from its extraction to the final customer) because it requires optimal capital – economic, technological and human – to achieve the levels of efficiency and productivity with the least possible loss. Thus, the objective of this document is to present a synthesis of the doctoral research work in relation to the characterization of the marble industry supply chain for the Tepexi region of Rodríguez Puebla-Mexico during the period 2020-2024. The graphic description of the supply chain appreciates in a structured way the systemic interrelation of the actors involved in the supply and information flows. Based on the above, actions are proposed in order to direct this industry towards sustainability.



Keywords: Supply Chain, Marble Industry, Causal Model

Introducción:

En México, la explotación e industrialización del mármol es una actividad extraordinariamente compleja en todas sus etapas (desde su extracción hasta cliente final) debido a que requiere de capital – económico, tecnológico y humano – óptimos para lograr los niveles de eficiencia y productividad con la menor pérdida posible. A partir de una serie de documentos a fin de esta industria emitidos por la Secretaría de Economía de México (ediciones 2012-2022), reportan que en algunas regiones del país utilizan procedimientos de extracción y procesamiento del mármol con una división de trabajo más caracterizada y con mano de obra especializada (Aguilar, 2021), también con el empleo de maquinaria y equipo que elevan la productividad y eficiencia de las operaciones; mientras que en otras, utilizan procedimientos empíricos (basados en la experiencia y la observación del trabajo diario) con altas cantidades de desperdicios desde la extracción de la cantera y transformación en la fábrica impactando en una baja productividad y con mayor daño medio-ambiental a la flora y fauna de la región de explotación (Salem, 2021).



A partir de los antecedentes sobre los problemas productivos y ambientales reportados de manera abundante por la comunidad científica para la industria del mármol, se plantea la necesidad – para la industria marmolera de Tepexi de Rodríguez Puebla-México – de integración sistémica entre los eslabones de la cadena de suministro a fin de mejorar los bajos niveles de productividad (Teklú, 2018) construir una propuesta para solventar el escaso o nulo nivel de gestión de colaboración sistémico sostenible entre todos los actores involucrados, fortalecer la debilidad en la comunicación interdepartamental (Sandoval et. al 2017) y evaluar las deficiencias tecnológicas (De Lille, 1997).

Con base a lo anterior, la síntesis del trabajo de investigación doctoral presenta el resultado documental y de campo realizados durante el programa del doctorado de ciencias de la ingeniería del Tecnológico Nacional de México, Campus Mianzta en el periodo 2020-2024. La investigación está soportada por una metodología adecuadamente estructurada siendo parte de una contribución inédita al conocimiento. La pregunta de investigación es la siguiente: ¿De qué manera, el análisis sistémico de la dinámica productiva y medioambiental de la industria del mármol en Tepexi de Rodríguez, Puebla-México permitirá construir un modelo causal que permita encaminar esta industria hacia la sostenibilidad? En las siguientes secciones se presenta la descripción gráfica que acentúa el mapeo y análisis de la cadena de suministro de la industria del mármol, así como la interrelación sistémica de los actores que intervienen.

Desarrollo:

El enfoque metodológico se sustenta a partir de una investigación exploratoria y descriptiva basada en la búsqueda de información a fin de identificar y caracterizar las variables que inciden en la cadena de suministro de la industria del mármol. En la Figura 1 se aprecia el desarrollo metodológico a fin de este estudio.

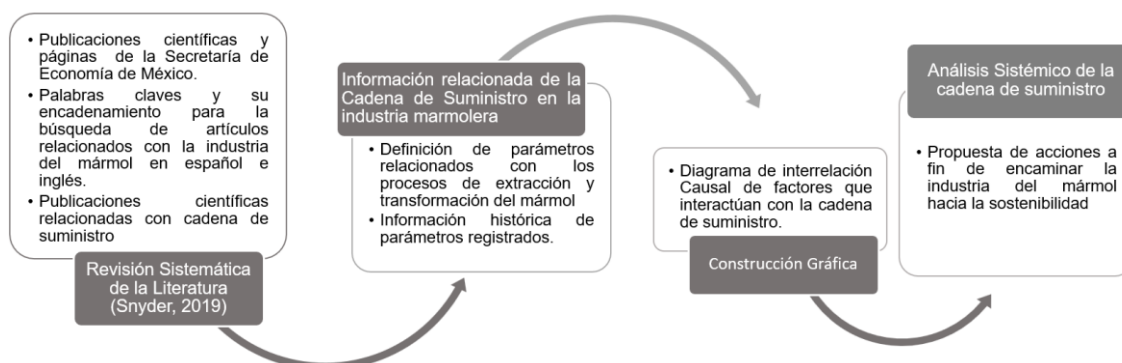


Figura 1: Metodología utilizada en la investigación de la industria del mármol.
Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con la Figura (1), el contexto de la cadena de suministro de la industria del mármol se obtuvo a través de fuentes secundarias (Hernández et. al, 2018) considerando reportes de investigación y literatura científica relacionada; para las fuentes primarias se realizó un trabajo de campo *in-situ* en tres empresas marmoleras en la región de Tepexi de Rodríguez, Puebla-México. Se utilizó la técnica documental a fin de recopilar la información a fin de caracterizar los aspectos teóricos de la industria del mármol con especial énfasis en la cadena de suministro, así como los problemas y soluciones reportados. La investigación doctoral fue realizada durante programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en el periodo de septiembre 2020 al mes de julio de 2024.

Mapeo de la Cadena de Suministro del Mármol de México

Un estudio de la cadena productiva del mármol, emitido por la Secretaría de Economía de México, menciona que durante las etapas de extracción y explotación han tenido problemas de rendimiento económico, baja productividad, bajo nivel de seguridad y bajo aprovechamiento del mineral, en parte por el empleo de métodos manuales, así como la utilización de maquinaria en malas condiciones físicas y tecnológicas (Secretaría de Economía, 2023). La Dirección General de Desarrollo Minero (DGDM) en 2022 arguye que el atraso tecnológico con el que han venido operando diversas empresas marmoleras del país es porque los empresarios se ven limitados en accesos a créditos por falta de profesionalismo a justificar su viabilidad económica, así como la baja percepción



de utilidades que ampare ante las entidades bancarias el financiamiento para la adquisición de maquinarias y equipos de última tecnología. También, el incontenible daño ecológico que generan por los efluentes producidos en los procesos de corte, pulido y acabado (Sandoval et. al, 2017), así como el vertido incontrolado a cielo abierto de pedacería de mármol y lodos dañando el manto verde (García et al., 2017) Esta literatura afín de este sector empresarial deja ver que la industria del mármol actualmente no se ha estudiado desde su esencia productiva, logística y ambiental bajo un enfoque de integración colaborativa, sólo se ha centrado en reconocer sus fortalezas y debilidades como sector minero (Secretaría de economía, 2021).

Las actividades de investigación doctoral se centraron en evaluar y caracterizar los esquemas de producción y distribución con enfoque sostenible la dinámica productiva y ambiental de la industria del mármol en Tepexi de Rodríguez Puebla-México la cual observa una relación de trabajo en la explotación, extracción y transformación del mármol donde se requieren recursos económicos, sociales y ambientales. En la Figura 2 (Alarcón et. al, 2024) presentan una descripción gráfica de la cadena de suministro donde, los recursos ambientales a partir del suelo se obtiene el mármol en bloque bajo las técnicas de barrenado y dinamitado; de ahí se transporta a la empresa procesadora, se corta para obtener baldosas y láminas de diferentes medidas, así como otros bloques. Posteriormente se pule y abrillanta, estos procesos requieren el uso de agua.

Los procesos de corte, pulido y abrillantado requieren el uso de recursos económicos como la electricidad para el funcionamiento de las máquinas; insumos mineros como agregados pétreos adicionales al mármol y apoyos financieros para ayudar a los costos asociados al proceso y mejora de la infraestructura en términos actualización tecnológica y de las instalaciones. Por último, el recurso social lo representa la energía humana a través de la prestación de servicios a esta industria.

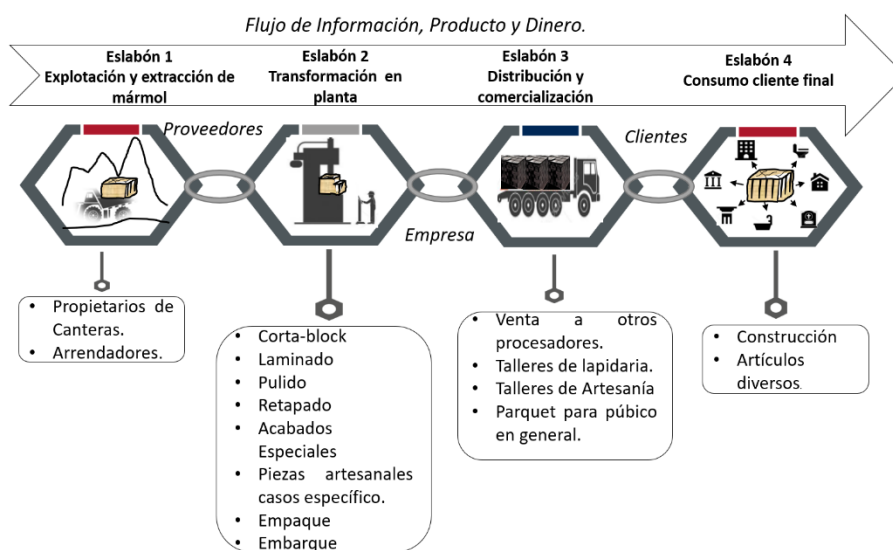


Figura 2: Descripción gráfica de la proporción de atención de la industria del mármol.
Fuente: Tomada de (Alarcón et. al 2024).

La capacitación más la experiencia de las personas son los factores esenciales que contribuyen a su desarrollo socioeconómico. Las salidas que observa esta industria se definen en dos partes; en la primera, los productos derivados del mármol son ofertados al mercado local, regional-Nacional e internacional obteniendo un ingreso económico para la empresa y lo dispersa entre las partes involucradas; y el segundo, la generación de desperdicios los cuales impactan el entorno paisajístico debido a que son depositados a cielo abierto de forma insustentable (Ponce Palafox et. al, 2020).

Modelo causal para la industria del mármol en México

De acuerdo con la revisión de la literatura y la información recogida en las empresas marmoleras de Tepexi de Rodríguez, Puebla-México, la dinámica actual de la cadena de suministro observa un escenario complejo y variable. El mármol extraído está sujeto a las condiciones de la maquinaria y recurso humano disponible, la asignación de carga de trabajo en las diferentes áreas esta definida por el criterio de prioridad de entrega del producto solicitado por el cliente. La comunicación y envío de información presenta desfases entre las áreas de extracción y de transformación, por lo que se realizan actividades erróneas desde la planeación diaria en la cantera.

El registro de datos importantes para la transformación es de forma rudimentaria, por lo que no permite obtener un panorama claro de la situación actual con respecto a la cantidad de mármol transformado a fin de cubrir la demanda comprometida.

Dentro de las actividades relacionada con la cadena de suministro presenta diversos escenarios, entre algunos: accidentes traumáticos y enfermedades respiratorias/oculares (Khorshed et.al 2022); además, se reportan tiempos muertos por falta de capacitación en el ajuste de los discos de corte, pulido y acabado. Lo anterior genera altas cantidades de lámina de mármol no comercializable las cuales son vertidos a cielo abierto, sumando además el alto consumo de agua y la generación de lodos.

Por último, no existen registros ni retroalimentación entre las partes involucradas, esto genera que la empresa marmolera opere con una inercia productiva basada en el trabajo diario y por la disponibilidad de los recursos necesarios resultando pérdidas económicas sumando además la alta rotación de trabajadores (Figura 3)

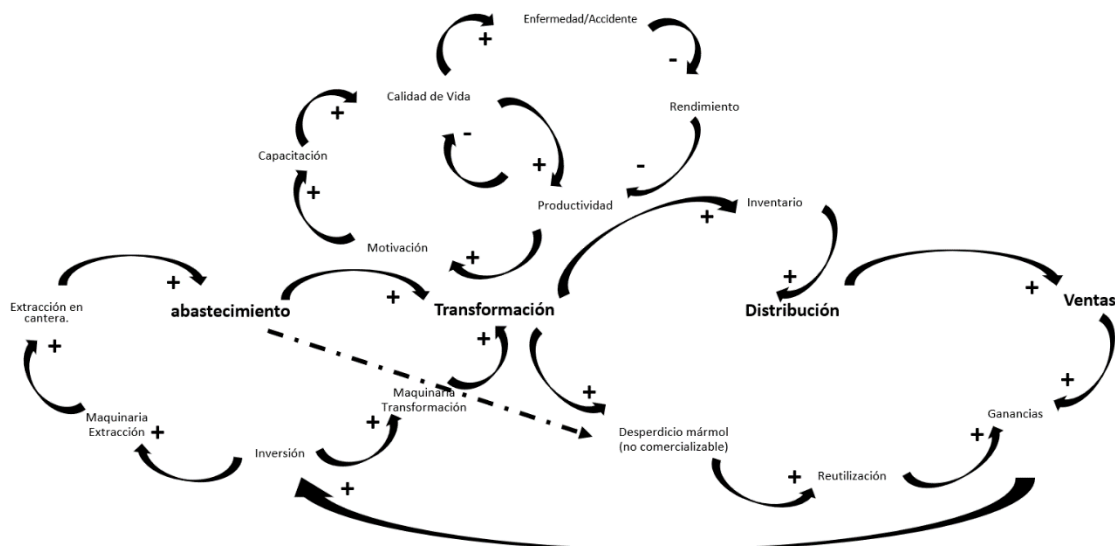


Figura 3: Diagrama de Interacción causal de la industria del mármol.
Fuente: Elaboración Propia

El diagrama de interacción causal generado para la industria del mármol en México se identifican 4 factores centrales los cuales son fundamentales en el



desarrollo de las operaciones. En el abastecimiento, se requiere que la maquinaria esté en óptimas condiciones de operación sumando además la experiencia del personal operativo, se aprecia que se generan desperdicios los cuales en muchos casos no pueden ser comercializables. En la transformación, se definen diversos elementos que interactúan como la maquinaria, el trabajo del personal operativo y equipos para el acabado del mármol; en esta etapa, es importante atender los problemas caracterizados por el bajo rendimiento productivo, daños a la salud (Ayber et. al, 2017) y falta de capacitación. En la distribución, se relaciona el inventario y la capacidad productiva que la empresa pueda ofrecer al consumidor final, además surge de manera importante generar estrategias de comercialización de mármol catalogado como “desperdicio” a fin darle otro uso. Por último, en la etapa de ventas la comercialización juega un papel importante a medida que la empresa potencie un plan para el mismo fin y en suma tenga presente diversos canales de venta.

Conclusiones

La literatura a fin de la industria marmolera mexicana, reporta que existen dos escenarios en su dinámica productiva, en el primero donde se utilizan procedimientos de extracción y transformación del mármol con una división de trabajo organizada, con mano de obra especializada y con el empleo de maquinaria y equipo que elevan la productividad y rendimiento; en contraste, otro donde utilizan procedimientos artesanales basados en la experiencia e improvisación del trabajo diario, ocasionando pérdidas desde la extracción de la materia prima; teniendo en consecuencia una baja productividad aunado al daño ambiental. Ante esta situación, los resultados de investigación del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería estudiaron la cadena productiva de la industria marmolera en Tepexi de Rodríguez, Puebla-México con el fin de identificar las características e integración de sus estructuras operacionales en cada eslabón que la integra. Con el propósito de encaminar esta industria hacia la sostenibilidad se acentúan las siguientes recomendaciones:



- Generar de manera continua investigaciones a fin de identificar las causas de la falta de éxito de los programas y estrategias implementadas en la dinámica productiva del sector marmolero de la región que lo requiera.
- Realizar de manera permanente la evaluación de los factores que afectan las condiciones laborales en las áreas de trabajo del corte, pulido y almacenaje. Lo anterior será útil para conocer las condiciones a las que están expuestos los trabajadores, y deben ser atendidas con el fin de disminuir las externalidades negativas, así como incrementar la productividad y calidad de los procesos.
- A partir del modelo de gestión colaborativa para la cadena de suministro del mármol en la zona de Tepexi de Rodríguez Puebla-México sea el punto de partida para la reconstrucción de un sistema integral productivo y logístico que coadyuven a mejorar su proceso de extracción y transformación en otras zonas marmoleras de México y el mundo.

Citas

1. Aguilar, C. (2020) Caracterización de la cadena productiva del mármol-travertino en el Estado de Puebla, México. Int. Red Congr. Compet. 12, 990–1011. <https://acortar.link/mHVm7T>
2. Alarcón-Ruiz, T., García-Santamaría, L. E., Fernández-Echeverría, E., Ruvalcaba-Sánchez, M. L. G., & Fernández-Lambert, G. (2024). Productive dynamics of the marble industry in the Mixteca Region in Mexico. Nova Scientia, 16(32). <https://doi.org/10.21640/ns.v16i32.3461>
3. Ayber, S.; Ulutas, B.H. (2017) Assessing Sustainable Manufacturing Related Problems for Marble Facilities: An Application. Procedia Manuf. 8, 129–135. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.015>



4. De Economía, M.S. Anuario Estadístico de la Minería Mexicana 2022, edición 2023 (2023). Disponible en línea: https://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2022_Edicion_2023.pdf.
5. De Economía, M.S., Estudio de la Cadena Productiva del Mármol 2021. (2021). Disponible en línea: <https://acortar.link/K5vnsl>.
6. De Lille, M. (1997). Proyecto Industrial para modernizar la extracción del Travertino en Puebla. Universidad Interamericana A.C.
7. García-Galicia, J.A.; Morales-Olán, G.; Cadena-Tecayehuatl, M.H.; Moreno-Zarate, P. (2017). Experimental and Theoretical Modelling of Waste Produced By the Marble Industry of Tepexi de Rodríguez. Eur. J. Sustain. 6(3) 405–412. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2017.v6n3p405>
8. Hernández, R. y Mendoza, C. (2018) Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, M. Graw-Hill, Primera Ed. 2018.
9. Khorshed, E.A.E., El-Naggar, S.A., El-Gohary, S.S. et al. (2022) Occupational ocular health problems among marble workers at Shaq El Tho'ban industrial area in Egypt. Environ Sci Pollut Res 29, 37445–37457. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-18410-5>.
10. Ponce Palafox, C., Carrillo, J., & López-Montelongo, A. (2020). Fabricación de ladrillos con polvo-residuo de mármol en México. Revista de Arquitectura. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2554>
11. Salem, H.S. (2021) Evaluation of the Stone and Marble Industry in Palestine: Environmental, geological, health, socioeconomic, cultural, and legal



perspectives, in view of sustainable development. Environ. Sci. Pollut. Res. 28, pp1–23.

12. Sandoval, C.R.; Moncayo, L.; del Rosario, M. (2017). Diagnóstico de la industria del mármol en la Comarca Lagunera. RICEA Rev. Iberoam. Contad. Econ. Adm. 5, 56. <https://acortar.link/APFwtY>

13. Teklu, M. (2018). Factors Affecting Supply Chain Integration in Marble Industry (The Case of Ethiopian Marble Processing Enterprise) Research Paper Submitted to Addis Ababa University School of Commerce in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Maste. <http://etd.aau.edu.et/bitstream/handle/123456789/17175/Mame%20Teklu.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Estrategias Neurodidácticas aplicadas en los entornos virtuales y su relación con el aprendizaje significativo en las ciencias naturales de la educación básica en una institución educativa de Miami

Yajaira Isabel Carvajalino Zambrano.
Mater Palms Academy.
yajacarvajalino@gmail.com

Resumen

La presente investigación tuvo como objeto de estudio analizar la relación entre las estrategias neurodidácticas aplicadas en los entornos virtuales y su relación con el aprendizaje significativo. Si bien actualmente la sociedad se encuentra en constante interacción con los diferentes avances tecnológicos, aun se evidencia la tendencia a replicar modelos de enseñanza y aprendizaje tradicional en los entornos virtuales de aprendizaje.

Por esto razón, fue necesario la aplicación de encuestas y la ejecución de observaciones directas, basando dichas técnicas en un enfoque de investigación cuantitativo.

En lo referente al análisis de resultados, se determinó que se hace necesario la incorporación de estrategias neurodidácticas a los entornos virtuales de aprendizaje, las cuales promuevan el aprendizaje significativo. Así mismo, se establece la importancia de transformar los entornos virtuales de aprendizaje de forma tal que no sean espacios donde se reflejen prácticas de enseñanza aprendizaje tradicionales.

Palabras claves: Aprendizaje significativo, neurodidáctica, entornos virtuales, estrategias neurodidácticas.

Abstract



The purpose of this research was to analyze the relationship between neurodidactic strategies applied in virtual environments with meaningful learning. Although society is currently in constant interaction with different technological advances, there is still a tendency to replicate traditional teaching and learning models in virtual learning environments. For this reason, it was necessary to apply surveys and direct observations based on a quantitative research approach.

Regarding the analysis of results, it was determined that it is necessary to incorporate neurodidactic strategies into virtual learning environments, which promote meaningful learning. Likewise, the importance of transforming virtual learning environments is established in such a way that they are not spaces where traditional teaching-learning practices are reflected.

Keywords: Meaningful learning, neurodidactics, virtual environments, neurodidactic strategies.

Introducción:

“Estrategias neurodidácticas en los entornos virtuales para la mejora del aprendizaje significativo de las ciencias naturales de la educación básica”, ha sido desarrollado con el propósito de analizar las estrategias neurodidácticas aplicadas en los entornos virtuales y su relación con el aprendizaje significativo en las ciencias naturales de la educación básica. El trabajo tomó como referente una institución educativa de Miami. Se partió de la observación en cuanto al desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por las TIC y el desarrollo de estrategias relacionadas con modelos tradicionales, los cuales no contribuían al proceso de aprendizaje significativo. A partir de esta situación, se generaron las siguientes preguntas: ¿cómo se da el proceso de aprendizaje? ¿Qué papel juegan las estrategias de enseñanza y aprendizaje en este proceso? La situación antes planteada, sirvió como referente para establecer el objetivo de analizar las estrategias neurodidácticas aplicadas en los entornos virtuales y su relación con el aprendizaje significativo en las ciencias naturales de la educación básica. El presente proyecto investigativo posee un enfoque de tipo cuantitativo. La aplicación de la técnica de la encuesta a treinta estudiantes, la observación de la práctica pedagógica a ocho docentes, con base en guía de



observación permitió la recolección de datos, con los cuales se pudo establecer la relación de las variables: aprendizaje significativo y estrategias neurodidácticas aplicadas en entornos virtuales de aprendizaje para la mejora de éste. El análisis de los datos permitió conocer las características de la práctica de aula para diagnosticar el grado de atención, motivación, participación de los roles maestro-estudiantes, relación de los contenidos desarrollados con la situaciones de la vida real, exploración de conocimientos previos frente a las nuevas informaciones, reflexión en relación a la aplicación de los nuevos conocimientos, estrategias didácticas, utilización de la tecnología y proceso de evaluación a partir de las actividades de la clase de ciencias naturales desde el quehacer pedagógico y desde la percepción de los estudiantes frente a ésta. Los estudiantes se encuentran en constante contacto con los medios digitales, las redes sociales y variedad de herramientas que hacen parte de una sociedad altamente digitalizada, es así como el desafío de la educación actual no solo consiste en la integración de las nuevas tecnologías a los procesos de enseñanza aprendizaje sino también el uso estratégico de éstas frente al proceso de aprendizaje, como lo menciona Carneiro, et al. (2019):

No es suficiente con dotar a las escuelas de computadores. Hace falta abordar, al mismo tiempo, un cambio en la organización de las escuelas y en las competencias digitales de los profesores. También es necesario avanzar en la incorporación de las nuevas tecnologías en los entornos familiares para reducir la brecha digital.

Este proyecto de investigación de tipo descriptivo logra evidenciar la necesidad de dar respuesta a las necesidades de mejorar el aprendizaje significativo en el área de ciencias naturales de los estudiantes de sexto grado de una institución educativa de Miami, a partir de la relación entre las estrategias neurodidácticas aplicadas en entornos virtuales y el aprendizaje significativo. Constituyó una guía y aportes teóricos para orientar soluciones que buscan el beneficio de la comunidad estudiantil, dando la oportunidad a la institución educativa, objeto de estudio de promover y fortalecer el uso de la tecnología de una manera



estratégica que aporte al mejoramiento del proceso de aprendizaje significativo desde lo científico. Dos importantes ejes de formación en el ciudadano que necesita la sociedad globalizada del siglo XXI.

Desarrollo:

El proyecto investigativo: “Estrategias neurodidácticas en los entornos virtuales para la mejora del aprendizaje significativo de las ciencias naturales de la educación básica”, destaca como referentes teóricos la teoría del aprendizaje significativo. Según Ausubel (1983) “el aprendizaje significativo es cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición”.

los postulados de la neurodidáctica

La neurodidáctica no solo contempla los conceptos o contenidos a impartir sino también que ahonda de forma profunda: en las formas en las que se presentan los contenidos, eligiendo aquellas en las que pueda resultar más fácil la asimilación, la memoria y la integración. (Miravalles y Vazquez, 2011, p. 19)

Para la recolección y análisis de los datos que permitieron el estudio, se desarrolló las técnicas de la encuesta y observación directa de campo, haciendo uso de los respectivos instrumentos, cuestionario y guía de observación, para este último se utilizó un instrumento previamente validado y sometido a ajustes de acuerdo con el presente trabajo.

A partir de la observación directa de las prácticas áulicas en el área de ciencias naturales de los grados sextos en una institución educativa de Miami, se logró evidenciar la identificación en cuanto a la disponibilidad de recursos tales como screen boards, ipads para el uso de docentes y estudiantes, red wifi disponible para la escuela. Cada uno de los ipads que la escuela suministra a los estudiantes y docentes cuenta con un plan de datos incorporado. La escuela



contempla dentro de sus procesos pedagógicos una modalidad educativa B-learning, donde los eventos pedagógicos presenciales se encuentran acompañados de espacios virtuales de aprendizaje alojados en la plataforma Google Classroom.

Tabla 7

Las actividades que se encuentran alojadas en Google classroom son de interés para tu aprendizaje

Categorización	Frecuencia	Porcentaje
Siempre		
Casi siempre		
A veces	5	25
Casi nunca	10	50
Nunca	5	25
Total	20	100

Así mismo, la planta docente de la institución cuenta con el conocimiento requerido para el uso de los equipos que se han incorporado al proceso educativo. No obstante, se evidenciaron entornos virtuales con un diseño paralelo a una clase presencial, es decir, se incorporan en los entornos virtuales aplicaciones digitales, recursos multimedia, pero las estrategias que se desarrollan con dichos elementos son un traslado de la presencialidad tradicional donde priva la transmisión de conocimiento y se deja de lado la construcción del aprendizaje significativo. Se evidenció herramientas tales como videos, diapositivas expositivas acompañadas con textos, sin embargo, no se encuentran estrategias que acompañen desde la virtualidad un proceso de aprendizaje significativo, donde el estudiante sea capaz de establecer una relación entre su estructura cognitiva previa y la nueva información que está adquiriendo. Lo anterior, ha sido evidenciado en las respuestas de las técnicas



utilizadas. En este documento se exponen algunas gráficas de las preguntas que hicieron parte de la encuesta .

Procesos cognitivos y el aprendizaje significativo

Tabla 1

El profesor mantiene el ánimo y la motivación considerando la comprensión de los temas de estudio en clase.

Categorización	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	8	40
Casi siempre		
A veces	7	35
Casi nunca	5	25
Nunca		
Total	20	100

Tabla 2

El maestro aplica actividades o temas de interés que generan mi atención en clase.

Categorización	Frecuencia	Porcentaje
Siempre		
Casi siempre		
A veces	10	50
Casi nunca	6	30
Nunca	4	40
Total	20	100



Tabla 3

El maestro realiza las exposiciones de los temas y debo memorizar los contenidos

Categorización	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	17	85
Casi siempre	1	5
A veces	2	10
Casi nunca		
Nunca		
Total	20	100

De acuerdo con los resultados obtenidos, la percepción del 40% de los estudiantes es favorable en cuanto a la motivación durante las clases relacionándose con la comprensión de los temas. Sin embargo, a la luz de 60% de la población de estudiantes los docentes en ocasiones no mantienen el ánimo de la clase en relación con la comprensión de los contenidos. se puede observar un 50% de la población encuestadas la cual considera en ocasiones atractivos los temas. No obstante, para el otro 50% en el ítem citado es necesario realizar una aclaración, los estudiantes manifestaron para este ítem que si bien los docentes no solicitan la memorización de los contenidos, como lo muestra la gráfica más del 80% de la población estudiantil coincide en que los docentes realizan exposiciones de los contenidos, apoyados mayormente en presentaciones audiovisuales. Si bien los docentes se apoyan en videos, imágenes y otro tipo de ayuda audiovisual al tratarse de la exposición como tal de contenidos el docente es quien expone el tema, seguidamente en Google Classroom es publicada la presentación utilizada durante el evento pedagógico presencial. El ítem demuestra una clara tendencia en la aplicación de estrategias tradicionales de exposición de contenidos por parte del docente, lo cual contrasta con la visión del aprendizaje significativo.



De acuerdo a los resultados obtenidos, una tendencia que no es constante en los eventos pedagógicos, la exposición de contenidos teóricos por parte del docente de forma tradicional sin la vinculación de estrategias neurodidácticas en los eventos presenciales y los entornos virtuales incide en la baja percepción de los estudiantes respecto, el 50% de los estudiantes considera que ocasionalmente durante los eventos pedagógicos se da el espacio para que se establezcan relaciones entre los contenidos y los fenómenos naturales que se dan en el medio.

Ahora, al analizar el 50% faltante de la población encuestada, se aprecia como solo el 10% de los estudiantes percibe que existe dentro del desarrollo de la asignatura la oportunidad de relacionar los contenidos con situaciones cotidianas, por su parte 40% de los estudiantes sitúan su percepción en las categorías de nunca y casi nunca, lo cual devela que es necesaria la aplicación de estrategias neurodidácticas que respondan a los estilos de aprendizaje de los estudiantes para propiciar experiencias de aprendizaje significativo.

Visión integradora de las observaciones realizadas

Durante el desarrollo del presente estudio, se realizaron diferentes observaciones de eventos pedagógicos en el área de ciencias naturales, cada clase observada fue una experiencia diferente, sin embargo, se pudieron apreciar elementos comunes durante las prácticas educativas. En lo referente al inicio de las clases en la modalidad presencial y la promoción del aprendizaje significativo durante este momento, si bien los maestros realizaban algunas preguntas introductorias durante el comienzo de la clase, eran preguntas que involucran estrategias tales como responder en la libreta de notas o en notas del ipad, responder las preguntas de forma oral después que el maestro realizaba la pregunta. Estrategias que si bien fueron realizadas por los estudiantes durante el desarrollo del contenido de la clase no se evidenció una conexión de conocimientos previos con nuevos contenidos, se afirma lo anterior dado que durante la clase los estudiantes expresaron confusión en la manera en cómo los



contenidos serán aplicados en contextos reales o de qué manera los contenidos que se desarrollan en el aula de clase son relevantes en el entorno natural y cotidiano.

Una de las estrategias neurodidácticas observadas, la cual tuvo muy buena aceptación por parte de los estudiantes fue el uso de padlet, esta herramienta consiste en una pizarra digital con diferentes formatos de presentación donde los participantes pueden escribir sus opiniones y respuestas respecto a un tema determinado o una pregunta orientadora. El formato de esta herramienta es realmente atractivo para los estudiantes, no solo es visualmente agradable sino también que permite el desarrollo de trabajo colaborativo y el aprendizaje significativo lo anterior dado que permite incorporar imágenes, gifs y otras herramientas audiovisuales que permiten ejemplificar los conceptos y contenidos, incluso se pueden incluir elementos que hacen parte de series de televisión u otros elementos que hacen parte de la cotidianidad de los estudiantes.

Un factor común en todas las clases fue la exposición de contenidos por parte de los docentes, siendo utilizadas presentaciones con diapositivas visualizadas a través de las pantallas, la ayuda audiovisual en este caso es utilizada netamente por el docente, los estudiantes toman notas en sus cuadernos o ipads, algunos no toman notas salvo el incentivo sea una calificación.

Conclusiones

Una vez realizado el estudio titulado: Estrategias Neurodidácticas aplicadas en los entornos virtuales y su relación con el aprendizaje significativo en las ciencias naturales de la educación básica en una institución educativa de Miami. Se establecen las siguientes conclusiones:

En lo referente a las variables estudiadas: las estrategias neurodidácticas aplicadas en los entornos virtuales de aprendizaje y el aprendizaje significativo, se puede establecer que ambas se encuentran directamente relacionadas de forma positiva, es decir, la aplicación de estrategias neurodidácticas en los



entornos virtuales estimula la conexión de conocimientos previos de los estudiantes con los contenidos del área de ciencias naturales. Estrategias tales como Padlet, Edpuzzle, evidenciaron niveles considerables de interés y motivación por parte de los estudiantes, donde las conexiones de los conocimientos previos antes de la interacción con nueva información fueron observadas en participaciones de los estudiantes y en el intercambio de ideas con los compañeros.

Así mismo, los entornos virtuales de aprendizaje y los eventos pedagógicos desarrollados con metodologías y estrategias tradicionales mostraron un bajo resultado en la consecución de aprendizajes potencialmente significativo en los estudiantes, estrategias basadas en la exposición de contenidos por parte del docente y posterior desarrollo de cuestionarios con preguntas y respuestas no fueron exitosos para promover la consecución del aprendizaje significativo y la reflexión entre los contenidos de la asignatura y su aplicabilidad en la resolución de problemas cotidianos o la explicación de fenómenos naturales, ambas competencias básicas del área.

De igual manera, el estudio realizado develó la existencia de la relación entre el aprendizaje significativo y el aprendizaje colaborativo, esta relación de variables no se encontraba contemplada dentro del estudio, sin embargo, se considera importante mencionarlo, dado que estrategias neurodidácticas tales como Padlet, posibilitan la interacción entre los estudiantes en el entorno virtual y permiten crear puentes comunicativos entre los contenidos teóricos y los conocimientos previos que pueden ser expresados a través de recursos audiovisuales por ejemplo.

Por otro lado, los entornos virtuales de aprendizaje deben diseñarse de forma tal que sean una experiencia virtual de aprendizaje, durante las observaciones realizadas durante el estudio se observaron entornos virtuales que se constituían como un repositorio de documentos en formato pdf los cuales se podrían decir eran el equivalente a copias con contenidos temáticos y cuestionarios con preguntas y respuestas.



El uso de estrategias neurodidácticas tales como Kahoot, basada en los principios de gamificación, se puede decir estimulan y motivan al estudiante dentro de su proceso de aprendizaje, ahora, dependiendo del uso didáctico que se aplique para estas estrategias se podrá a no potencializar el aprendizaje significativo, dado que en sí misma la estrategia carece de efectividad si el rol del docente no se encuentra alineado a la búsqueda del aprendizaje significativo. En cuanto al proceso evaluativo que se genera en los eventos pedagógicos de la asignatura de ciencias naturales de acuerdo con la revisión de la literatura realizada la evaluación del aprendizaje significativo debería ser un proceso flexible que permita explorar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, sus habilidades y potencialidades. Sin embargo, los mecanismos de evaluación que se emplean son uniformes para todos los estudiantes dejando de lado la exploración de procesos de autoevaluación y coevaluación.

Citas

- Amaro de Chacín, R. (2011). La planificación didáctica y el diseño instruccional en ambientes virtuales. *Investigación y Postgrado*, 26(2),129-160. ISSN: 1316-0087.
- Ausubel, D., Novak., J, D., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Calderón, F. (2022) *Fundamentos Teóricos de Educación 4.0 para la Excelencia Académica en el Ámbito de la Cuarta Revolución Industrial*. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*,7(13)
- Carneiro, R., Toscano, J. C., Zapata, T. A. D. (2009). *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. TIC: los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. ISBN: 978-84-7666-197-0.



Meneses, G. (2007). El proceso de enseñanza –aprendizaje: el acto didáctico, en NTIC, interacción y aprendizaje en la universidad. Tesis Doctorales en Red.



"Saber para Trascender"

UNIVERSIDAD DE
XALAPA

RVOE-SEP20193779 10-09-19

CLAVE: 2019



Dispositivo
inteligente para
personas
invidentes
mediante un
sistema de
visión artificial
en el Estado de
Veracruz

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO
DE:

**MAESTRA EN
INGENIERIA Y
TECNOLOGIA**

PR.ESEN'IJi.

**ANDREA MIROSLAVA
OCANA VILLEDA**



**XALAPA - EQUEZ.,
VER.**

ENERO2024



COORDINACION DE TITULACION

Tel. (228) 0-41-72-85, E><1 7215i 7231

479

ASUNTO: Se autoriza
impresi6n de tesis.

CANDIDATAA
A.lfti"C:TDA ""! INF:l:'N!!"DiA V TS:-rNnl nr.iA
ANDREA MIROSLAVA OCA A
VILLEDA

r r.i.te

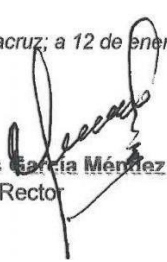
En atenci6n a su solicitud y habiendo cubierto los requisitos. con esta fecha, la Rectoria de esta casa de estudios, ha aprobado la tesis denominada: "**DISPOSITIVO INTELIGENTE PARA PERSONAS INIDENTES MEDIANTE UN SISTEMA DE VISI6N ARTIFICIAL EN EL ESTADO**

DE VERACRUZ" por lo que puede proceder a imprimirla segun las normas establecidas; proseguir los tramites administrativos correspondientes y sustentarla en el Examen de Grado que se programe y ante el jurado que se designe.

Deseandol& el mayor de los exitos en su vida profesional, quedo d9 ustro.

ATENTAME=NTF
"Saber para trascender"

Xalapa-Enrriquez, Veracruz; a 12 de enero de 2024


Dr. Carlos García Méndez
Rector

DIRECTORIO

DR. CARLOS GARCÍA MÉNDEZ
RECTOR



DRA. ISABEL SOBERANO DE LA CRUZ
RECTORA EMÉRITA

DR. ERIK GARCÍA HERRERA
VICERRECTOR GENERAL

DRA. ESTELA GARCÍA HERRERA
VICERRECTORA ACADÉMICA

DR. CÉSAR AUGUSTO GARCÍA SOBERANO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

DRA. YURIRIA GONZÁLEZ BONILLA
DIRECTORA ACADÉMICA

MTRA. EMMA ROSA AGUILAR MARÍN
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR

MTRA. MAYRA OFELIA AGUILAR SÁNCHEZ
**OFICIAL MAYOR Y COORDINADORA DE
SERVICIO SOCIAL**

MTRA. HERLINDA GODOZ GARCÍA
COORDINADORA DE TITULACIÓN

MTRO. ALÍ PÉREZ GÓMEZ
DIRECTOR DE TESIS

Dedicatoria

A mi madre, la Sra. Elvira Villeda Landa, quien me inculcó que la lectura sería la puerta de entrada al conocimiento, a mi padre Andrés Ocaña Capistran, a mi hermano Yoab Addi y su esposa, a mis sobrinos Amy Kaylani y Dante, a mi abuela y tíos, a Karla Rocher, Eduardo Utrera Carreto y Andrés Mota Hernández, que siempre estuvieron conmigo apoyándome en todas mis decisiones.

A Dios por brindarme la fuerza y la capacidad para enfocarme en mis metas y poder concluir las con disciplina y esmero.

Y a todos aquellos que no me dejaron sola en este proceso tan importante para mi vida profesional.

¡Gracias!

Agradecimientos

A mis profesores: Ali Pérez Gómez, Ediberto Pérez Álvarez, Juan Carlos Puebla Torres, Rogelio Alejandro Callejas, Vicente Josué Aguilera Rueda y Yaser Aguas García por su guía y acompañamiento durante este proceso.

A mis compañeros: Jonathan Hernández Olivares, Héctor Santiago Sánchez Mendoza y Sergio Arizmendi Rodríguez por su solidaridad en cada momento de la maestría.

A mis amigos: Víctor Hugo Márquez, Karina Sabanero, Alberto Roa, Jonathan García Méndez, Pablo Barrios y Sergio Omar Carmona Villegas.

Mi gratitud al Dr. Darwin Mayorga Cruz.

Gracias al Ing. Cuitláhuac García Jiménez, por su apoyo e impulso para cursar una maestría.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I. Marco Referencial	
1.1. Antecedentes.....	6
1.2. Antecedentes del objeto de estudio.....	8
1.3. Justificación	11
1.4. Descripción del problema.....	14
1.5. Motivación.....	16
1.6. Objetivo de la Investigación	17
1.6.1. Objetivos específicos	17
1.7. Hipótesis	18
1.8. Variables de la investigación.....	19
1.8.1. Variables independientes.....	19
1.8.2. Variables dependientes.....	19
1.8.3. Variables cuantitativas	20
Capítulo II. Marco Teórico	
2.1. Discapacidad Visual.....	22
2.1.1. Situación de discapacidad de origen visual	22
2.2. Guía educativa para comunidades de estudiantes ciegos o con baja visión	25
2.2.1. Comunicación.....	26
2.2.2. Orientación y movilidad	28
2.2.3. Actividades de vida diaria.....	30

2.2.4.	Entrenamiento multisensorial.....	31
2.2.5.	Eficiencia visual.....	34
2.3.	Alfabetización.....	36
2.4.	Sistema alternativo de lectura.....	39
2.5.	Sistemas tecnológicos de visión asistida	41
2.6.	Visión Artificial	52
2.7.	Procesamiento de imágenes	56
2.7.1.	Escala de grises.....	56
2.7.2.	Histograma.....	58
2.7.3.	Transformada de Fourier.....	61
2.8.	Clasificación de imágenes.....	63
2.9.	Unsupervised learning	64
2.10.	Redes neuronales artificiales y la visión	66
2.11.	Herramientas para machine learning: Tensorflow ..	72
2.12.	Aplicaciones PHP	77
2.13.	La experiencia de usuario con p5.js	81
2.14.	Alcances	84
2.15.	Metas	84
Capítulo III. Procesamiento de Imágenes		
3.1.	Procesamiento de imágenes con Texto en Raspberry Pi	86
3.1.1.	Raspberry Pi	86
3.1.2.	Instalación de sistema operativo Raspbian	87
3.1.3.	Interconexión de cámara en Raspberry	90

3.2. Lenguajes de programación para el reconocimiento de texto	93
3.2.1. Python y el procesamiento de imágenes	93
3.2.2. Interacción para PLN	103

Capítulo IV. Método y Desarrollo Del Estudio

4.1. Metodología del estudio.....	111
4.1.1. Integración a los procesos de visión	111
4.1.2. Entrenamiento del Modelo de Aprendizaje Automático	114
4.1.3. Hyperparametros	116
4.1.4. Exportación del Modelo	121
4.1.5. Matriz de confusiones	165
4.1.6. Precisión por clase del Algoritmo del Modelo	166
4.2. Consideraciones.....	181
4.2.1. Criterios de inclusión	181
4.2.2. Criterios de exclusión	181
4.3. Población y Muestra de la Investigación	182

Capítulo V. Resultados

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones	191
6.2. Recomendaciones.....	193

Bibliografía.....	197

Anexos.....	208

ANEXO A.- CODIGO PYTHON.....	208

ANEXO B.- SKETCH.JS.....	214

GLOSARIO..... 222

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 PARTES FUNDAMENTALES QUE CUBRE LA HABILIDAD DE COMUNICACIÓN EN CRISVER. ADAPTADO DE (MINEDU, S.F.)	27
FIGURA 2 LECTURA BRAILE	27
FIGURA 3 PARTES FUNDAMENTALES QUE CUBRE EL ÁREA DE ORIENTACIÓN Y MOVILIDAD DE UNA PERSONA CON DISCAPACIDAD VISUAL EN EL CRISVER	28
FIGURA 4 PARTES FUNDAMENTALES QUE CUBRE LA HABILIDAD DE ORIENTACIÓN Y MOVILIDAD DE NIÑOS CON ALGUNA DISCAPACIDAD VISUAL EN CRISVER ADAPTADO DE (SLIDESHARE.NET, S.F.)	29
FIGURA 5 ILUSTRACIÓN DE LA VIDA DIARIA DE UNA PcDV. ADAPTADA DE (CIDEVI, S.F.)	30
FIGURA 6 PARTES FUNDAMENTALES QUE CUBRE LAS HABILIDADES DE ACTIVIDADES DE VIDA DIARIA EN CRISVER, ADAPTADA DE (MITCENTRODEDIA.ES, S.F.)	31
FIGURA 7 PARTES FUNDAMENTALES QUE CUBRE LAS HABILIDADES DE ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO MULTISENSORIAL EN CRISVER	32
FIGURA 8 ILUSTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN DE UN NIÑO CON DISCAPACIDAD VISUAL	33
FIGURA 9 PARTES FUNDAMENTALES QUE CUBRE LAS HABILIDADES DE ACTIVIDADES DE EFICIENCIA VISUAL EN CRISVER ADAPTADO DE (MINEDU, S.F.)	34
FIGURA 10 PAQUETE DEL ALFABETIZADOR	38
FIGURA 11 INTELIGENCIA ARTIFICIAL	42
FIGURA 12 PROCESAMIENTO DE IMAGEN	51
FIGURA 13 ESQUEMA BÁSICO DE LA RETINA ADAPTADO DE (MARR, ARTIFICIAL INTELLIGENCE A PERSONAL VIEW, 1977)	55
FIGURA 14 ESCALA DE GRISES	57

FIGURA 15 DIAGRAMA PARA OBTENER MEJOR ESCALA DE GRISES (MIROSLAVA, TAREA 2. GAMMA Y CONTRASTE, 2022-2023).	63
FIGURA 16 DIAGRAMA BÁSICO DE LA ESTRUCTURA DE UNA RED NEURONAL	69
FIGURA 17 RASPBERRY PI 4B	87
FIGURA 18 RASPBERRY PI IMAGER	88
FIGURA 19 CARGAR SISTEMA OPERATIVO EN MICROSD.	88
FIGURA 20 INSTALACIÓN DE SISTEMA OPERATIVO	89
FIGURA 21 INTERCONEXIÓN DE RASPBERRY CON CÁMARA PI	90
FIGURA 22 SCRIPT EN NAVEGADOR WEB, EN LA PANTALLA TOUCH PARA RASPBERRY	92
FIGURA 23 PROGRAMA EN PYTHON	92
FIGURA 24 IMAGEN PNG ORIGINAL Y ESCALA A GRISES	94
FIGURA 25 DETECCIÓN DE BORDES	95
FIGURA 26 DETECCIÓN DE CARACTERES	96
FIGURA 27 SELECCIÓN DE PALABRA PARA EL ENTRENAMIENTO DEL MODELO Y DETECCIÓN OCR	97
FIGURA 28 PRIMER DISEÑO DE ARQUITECTURA	106
FIGURA 29. SEGUNDO DISEÑO DE ARQUITECTURA	107
FIGURA 30 CASO DE USO PERSONA SIN DISCAPACIDAD VISUAL.	107
FIGURA 31 CASO DE USO ACCIONANDO EL DISPOSITIVO DE ASISTENCIA REMOTA PARA UNA PERSONA CON DISCAPACIDAD VISUAL	108
FIGURA 32 INTERACCIÓN DEL SISTEMA INTELIGENTE COMO HERRAMIENTA PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE UNA PERSONA CON DISCAPACIDAD VISUAL Y UNA PERSONA SIN DISCAPACIDAD VISUAL	109
FIGURA 33 INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS DE VISIÓN ARTIFICIAL	111
FIGURA 34. INSTALACIÓN DE HERRAMIENTA TESSERACT-OCR	112

FIGURA 35 PRIMER LISTADO DE PALABRAS QUE ENTRENAN AL MODELO	113
FIGURA 36 SEGUNDO LISTADO DE PALABRAS QUE ENTRENAN AL MODELO	113
FIGURA 37 TERCER LISTADO DE PALABRAS QUE ENTRENAN AL MODELO	113
FIGURA 38 CONSTRUCCIÓN DE MODELO PARA ENTRENAR RED NEURONAL	114
FIGURA 39 CARGA DE IMÁGENES PARA ENTRENAR EL MODELO	117
FIGURA 40 VISTA PREVIA DE IMÁGENES PARA ENTRENAR LOS HIPERPARÁMETROS DEL MODELO	118
FIGURA 41 PRIMERA CARGA DE IMÁGENES PARA ENTRENAR EL MODELO	118
FIGURA 42 SEGUNDA CARGA DE IMAGENES PARA ENTRENAR EL MODELO	119
FIGURA 43 TERCERA CARGA DE IMÁGENES PARA ENTRENAR EL MODELO	119
FIGURA 44 VISTA PREVIA DE IMÁGENES PARA ENTRENAR EL MODELO	120
FIGURA 45 LISTADO DE PALABRAS CON EL PORCENTAJE DE FIABILIDAD PARA CADA UNA	120
FIGURA 46 MODELO FUENTE PARA UTILIZAR EN PROYECTO	122
FIGURA 47 EXPORTACIÓN DE MODELO EN LENGUAJE DE JAVASCRIPT	122
FIGURA 48 CONFIGURACIÓN INICIAL	124
FIGURA 49 COFIGURACIÓN DE VIDEO	125
FIGURA 50 ESTABLECER VISUALIZACIÓN DEL VIDEO	127
FIGURA 51 LISTADO DE BASE DE DATOS A	128
FIGURA 52 LISTADO DE BASE DE DATOS B	129
FIGURA 53 CREACIÓN DE GRÁFICOS CON HTML	131
FIGURA 54 CREACIÓN DE PAGINA WEB	132
FIGURA 55 DISEÑO DE PÁGINA WEB	133

FIGURA 56 PAGINA WEB ESTABLECIDA	133
FIGURA 57 FUNCIONAMIENTO DE PÁGINA WEB CON DETECCIÓN DE TEXTO	134
FIGURA 58 IMPORTACIÓN DE LIBRERIAS EN PYTHON	134
FIGURA 59 CONFIGURACIÓN DE IDIOMA CON SPACY	137
FIGURA 60 ESTRUCTURA INICIAL DE OCR Y PNL	138
FIGURA 61 INICIALIZAR CÁMARA	138
FIGURA 62 CONFIGURACIÓN VISUAL DE INTERAFCE CON TKINTER Y PILLOW	139
FIGURA 63 FUNCIÓN ASOSIADA A VENTOS PARA UN BOTÓN	139
FIGURA 64 CONFIGURACIÓN DE FONDO PARA INTERFACE	140
FIGURA 65 MOSTRAR PALABRA RECONOCIDA	140
FIGURA 66 ACTUALIZACIÓN DE ELEMENTOS VISUALES	141
FIGURA 67 FUNCIÓN PARA CAPTURA DE FRAMES EN TIEMPO REAL	143
FIGURA 68 ACTUALIZACIÓN DINAMICA DEL FRAME CAPTURADO	145
FIGURA 69 EXTRACCIÓN DE TEXTO CON PYTESSERACT	146
FIGURA 70 ANÁLISIS DE TEXTO POR PNL	148
FIGURA 71 ACTUALIZACIÓN DE LA ETIQUETA POR PALABRA RECONOCIDA	148
FIGURA 72 CAPTURA Y PROCESE DE IMÁGENES EN UN BUCLE	149
FIGURA 73 FUNCIÓN PARA CAPTURAR IMAGEN POR MEDIO DE UN BOTÓN	152
FIGURA 74 APLICACIÓN DE OCR CADA VEZ QUE SE CAPTURA IMAGEN	154
FIGURA 75 SALIDA DE AUDIO DE PALABRA RECONOCIDA	155
FIGURA 76 IMPLEMENTACIÓN DE FUNCIÓN PARA SALIDA DE AUDIO	156
FIGURA 77 ANÁLISIS GRAMATICAL DEL TEXTO UTILIZANDO SPACY	156
FIGURA 78 ANÁLISIS GRAMATICAL Y DEVUELVE UNA CADENA QUE PRESENTA CADA TOKEN DEL TEXTO	158

FIGURA 79 CAPTURA DE PANTALLA QUE MUESTRA LOS TIPOS DE EXPORTACIONES QUE SE GENERAN DEL MODELO	159
FIGURA 80 CAPTURA DE PANTALLA QUE MUESTRA UN CÓDIGO DE TENSORFLOW.JS PRIMERA PARTE	160
FIGURA 81 CAPTURA DE PANTALLA QUE MUESTRA UN CÓDIGO DE TENSORFLOW.JS SEGUNDA PARTE	161
FIGURA 82 PRESIÓN POR ÉPOCA Y PERDIDA DE ÉPOCAS	162
FIGURA 83 MUESTRA DE LA MATRIZ DE CONFUSIONES	163
FIGURA 84 MUESTRA 2 DE LA MATRIZ DE CONFUSIONES	164
FIGURA 85 MATRIZ DE CONFUSIÓN COMPLETA	165
FIGURA 86 PRECISIÓN DE LA CLASE DE LAS PALABRAS SELECCIONADAS EN TEACHABLE MACHINE	167
FIGURA 87 PARTE UNO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA PRECISIÓN DE LA CLASE	170
FIGURA 88 PARTE DOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA PRECISIÓN DE LA CLASE	171
FIGURA 89 PARTE TRES DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA PRECISIÓN DE LA CLASE	172
FIGURA 90 PARTE CUATRO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA PRECISIÓN DE LA CLASE	173
FIGURA 91 PRUEBA DE VALIDACIÓN DE LA MUESTRA	174
FIGURA 92 PRUEBAS DE VALIDACIÓN DELL MODELO MEDIANTE EL EDITOR P5JS	175
FIGURA 93 PRUEBAS DE VALIDACIÓN DEL MODELO MEDIANTE SISTEMA WEB INCORPORANDO OCR TESSERACT Y PLN	176
FIGURA 94 2 PRUEBA DE VALIDACIÓN DEL MODELO MEDIANTE SISTEMA WEB INCORPORANDO OCR TESSERACT Y PLN	176
FIGURA 95 DEPLOY DEL MODELO MEDIANTE SISTEMA WEB INCORPORANDO OCR TESSERACT Y PLN MEDIANTE PHP	177

FIGURA 96 DEPLOY DEL MODELO MEDIANTE SISTEMA WEB INCORPORANDO OCR TESSERACT Y PLN EN VERSION MOVIL .	178
FIGURA 97 DEPLOY DEL MODELO MEDIANTE SISTEMA WEB PARA DESPLIEGUE DE PALABRAS MEDIANTE EL INSTRUCTOR	179
FIGURA 98 LOGIN DEL MODELO MEDIANTE SISTEMA WEB INCORPORANDO OCR TESSERACT Y PLN EN VERSION MOVIL .	180
FIGURA 99 DEPLOY E INTEGRACION DEL MODELO MEDIANTE SISTEMA WEB	189

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN. (1)	54
ECUACIÓN. (2)	54
ECUACIÓN. (3)	58
ECUACIÓN. (4)	59
ECUACIÓN. (5)	61
ECUACIÓN. (6)	65
ECUACIÓN. (7)	71
ECUACIÓN. (8)	71
ECUACIÓN. (9)	71

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 NÚMERO DE PERSONAS POR MUNICIPIO CON DIFICULTAD PARA VER AUN USANDO LENTES. (INEGI 2020)	8
TABLA 2 FORMAS EN LAS QUE SE PRESENTA LA DISCAPACIDAD VISUAL	23
TABLA 3 CONTEO DE ESCALA DE GRISES	60

ÍNDICE DE FÓRMULAS

FÓRMULA 1 PRECISIÓN POR CLASE

167

FÓRMULA 2 PRECISIÓN GLOBAL

168

ABREVIATURAS

PcDV Personas con Discapacidad “Visual”.

PsDV Persona sin Discapacidad “Visual”.

CRISVER Centro de Rehabilitación e integración Social de Veracruz

OCR Reconocimiento Óptico de Caracteres.

Pytesseract Librería de Python para leer y reconocer texto en imágenes.

NLP Procesamiento de lenguaje natural.

CIDEVI Centro para Invidentes y Débiles Visuales

CII.IA Centro de Innovación Industrial en Inteligencia Artificial

CONADIS consejo nacional para el desarrollo y la inclusión de las personas con discapacidad.

ENADID Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica

IEEE Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos

INEA Instituto Nacional para la Educación de los Adultos

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía

ONCE Organización Nacional de Ciegos Españoles

PC Protección Civil

SEGOB Secretaria de Gobierno.

INTRODUCCIÓN

La alfabetización en personas con situación de discapacidad de origen visual existe en gran parte de la población mexicana. La base de datos del INEGI 2020 (INEGI, Dirección General de Innovación Tecnológica, 2020), presenta que en el Estado de Veracruz el número de personas por municipio que tiene alguna discapacidad visual, “según el nivel de dificultad con la que realiza alguna actividad cotidiana; con mucha dificultad o no puede hacerla, aun usando lentes”, es un total de 210,674 individuos (INEGI, 2020). Los motivos que pueden ocasionar una limitación visual total o parcial pueden ser previas al nacimiento, durante el nacimiento y posteriores al nacimiento.

Dentro del sistema educativo, la mayoría de las personas con ceguera o con deficiencia visual grave que desean realizar algún nivel de estudio son descartados y tienen poca probabilidad de cursar la escuela, por la dependencia familiar y los servicios médicos. El campo formativo educativo de los estudiantes con discapacidad visual está basado en los sentidos, contenidos de

orientación, movilidad o actividades de vida diaria adecuada a la edad del alumno. Además, se utilizan áreas específicas en cualquier nivel de atención, implementando tecnologías como bastón blanco, perro guía o un sistema alternativo de lectura y escritura, que convencionalmente es el sistema braille para compensar con los otros sentidos su falta de visión.

Este proyecto propone el desarrollo de una nueva herramienta tecnológica, basada de un sistema de trabajo experimental que usa Inteligencia Artificial (IA) y la tecnología de Programación Neurolingüística (PNL) donde se desarrolla un aprendizaje autónomo (Muñoz, s.f.). Las etapas fundamentales de diseño del sistema son las siguientes; Procesamiento de lenguaje natural, empleando una librería Open Source llamada Tesseract para procesar imágenes con texto que generan un ambiente de visión artificial; Desarrollo de una rutina con programación neurolingüística capaz de establecer interacción con una red neuronal; Detección de bordes para la identificación de caracteres en formato texto, donde se evidencian las tonalidades de grises que existe entre los objetos y el

carácter detectado por medio de Deep Learning dentro de un sitio Web.

Para el desarrollo del siguiente trabajo se utilizaron 5 capítulos, cuyo proceso se resume a continuación:

En el primer capítulo se presenta el Marco Referencial en el cual se basa la justificación y delimitación del proyecto, tales como los objetivos, antecedentes, hipótesis y variables.

En el segundo capítulo se detalla el planteamiento del problema, los cuales lleva los problemas a resolver. Como apoyo se incluye las preguntas y línea de investigación.

En el tercer capítulo se basa la Reseña Histórica, el cual muestra los temas relacionados al tema.

En el cuarto capítulo, se muestran los métodos, desarrollo y resultados, el cual indica el proceso para llevar a cabo el trabajo.

Por último, se definen las conclusiones y recomendaciones para que el presente trabajo se pueda implementar y funcionar de manera óptima y durante un ciclo de vida largo

Capítulo I. Marco Referencial

1.1. Antecedentes

La discapacidad visual impacta en la sociedad desarrollando altos índices de alfabetización. Datos importantes para reforzar esta investigación se basan en los resultados del Censo de Población y Vivienda (INEGI, Discapacidad, que con mucha dificultad o no pueden ver aun usando lentes, 2020), estos muestran que existen 210,674 personas analfabetos con diversos grados de discapacidad visual, en los 212 municipios del Estado de Veracruz. **Tabla. 1** muestra un listado con datos totales de mayor presencia de Población con Discapacidad Visual, teniendo como caso emergente el municipio de Tuxtilla, en el cual, 6 personas por cada 100 presentan este tipo de discapacidad (Civil, 2021).

Analizando la información anterior, la problemática de discapacidad se analizó mediante un protocolo cuando llega un individuo con tal discapacidad a un centro de terapia como lo es CRISVER (CRISVER, 2023). Posterior a esto se inicia el planteamiento de un modelo de Visión Artificial para construir un algoritmo, que se basa en tareas computacionales del procesamiento de imágenes con

componentes de Inteligencia Artificial. Adoptando así, un diseño y construcción de un prototipo capaz de desempeñar las tareas del ojo humano mediante procesos mecanizados y programados llamados procesamiento de lenguaje natural, transformando los textos de deletreo del abecedario a palabras. De esta forma es obtenida una respuesta en voz humana a través de un sintetizador “programable”.

El principal reto de este proyecto es dar coherencia a las palabras registradas por el sistema, asociando al lenguaje de pensamiento natural para identificar y enlazar sílabas que se utilicen como medios de comunicación en forma de voz.

1.2. Antecedentes del objeto de estudio

Tabla 1 Número de personas por municipio con dificultad para ver aun usando lentes, (INEGI, Discapacidad, que con mucha dificultad o no pueden ver aun usando lentes, 2020)

Nombre	Ca nt .	Nombre	C a n t. .	Nombre	Can t .
Agua Dulce	14 20	Isla	11 32	Santiago Tuxtla	173 8
Álamo Temapache	29 26	Ixcatepec	614	Sayula de Aleman	956
Alpatláhuac	164	Ixhuacán de los R.	318	Sochiapa	80
Alto Lucero de G. B.	10 55	Ixhuatlán de M.	17 97	Soconusco	395
Altotonga	12 34	Ixhuatlán del C.	361	Soledad Atzompa	541
Alvarado	13 14	Ixhuatlán del S.	380	Soledad de D.	845
Amatitlán	433	Ixhuatlancillo	543	Soteapan	734
Amatlán de los R.	12 36	Ixmatlahuacan	218	Tamalin	385
Ángel R. Cabada	12 67	Ixtaczoquitlán	15 13	Tamiahua	111 5
Apazapan	192	Jalacingo	872	Tampico Alto	477
Aquila	5 0	Jalcomulco	112	Tancoco	234
Astacinga	4 8	Jáltipan	15 62	Tantima	398
Atlahuilco	159	Jamapa	286	Tantoyuca	257 3

Atoyac	646	Jesús Carranza	942	Tatahuicapan de J.	460
Atzacan	495	Jilotepec	440	Tatatila	95
Atzalan	11 68	José Azueta	677	Tecolutia	934
Ayahualulco	454	Juan Rodríguez Clara	11 76	Tehuipango	242

Banderilla	461	Juchique de F.	45 8	Tempoal	930
Benito Juárez	394	La Antigua	98 5	Tenampa	210
Boca del Río	29 49	La Perla	46 1	Tenochtitlán	131
Calcahualco	180	Landero y Coss	37	Teocelo	441
Camarón de Tejeda	171	Las Choapas	20 77	Tepatlatxco	274
Camerino Z. Mendoz	837	Las Minas	11 4	Tepetlán	281
Carlos A. Carrillo	975	Las Vigas de R.	40 1	Tepetzintla	400
Carrillo Puerto	330	Lerdo de Tejada	52 6	Tequila	226
Castillo de Teayo	756	Los Reyes	94	Texcatepec	179
Catemaco	17 67	Magdalena	88	Texhuacán	128
Cazones de H.	844	Maltrata	43 6	Texistepec	661
Cerro Azul	912	Manlio Fabio Altamirano	60 0	Tezonapa	20 16
Chacaltianguis	398	Mariano Escobedo	63 8	Tierra Blanca	32 13
Chalma	386	Martínez de la T.	29 62	Tihuatlán	27 42
Chiconamel	180	Mecatlán	10 3	Tlachichilco	290
Chiconquiaco	280	Mecayapan	45 0	Tlacojalpan	200
Chicontepec	21 80	Medellín de B.	19 74	Tlacolulan	262
Chinameca	600	Miahuatlán	91	Tlacotalpan	470
Chinampa de G.	375	Minatitlan		Tlacotepec de M.	117

			43 28		
Chocamán	424	Misantla	17 20	Tlalixcoyan	11 77
Chontla	630	Mixtla de A.	19 6	Tlalnahuayocan	345
Chumatlán	122	Moloacan	36 3	Tlaltetela	273
Citlaltépetl	456	Nanchital de L. C. del R.	76 1	Tlapacoyan	11 82
Coacoatzintla	274	Naolinco	80 7	Tlaquilpa	104

Coahuilán	154	Naranjal	133	Tlilapan	143
Coatepec	20 76	Naranjos Amatlán	723	Tomatlán	205
Coatzacoalcos	94 98	Nautla	380	Tonayán	98
Coatzintia	11 64	Nogales	745	Totutla	489
Coetzala	8 9	Oluta	534	Tres Valles	142 5
Colipa	8 4	Omealca	661	Tuxpan	405 2
Comapa	649	Orizaba	33 83	Tuxtilla	146
Córdoba	41 51	Otatitlan	224	Ursulo Galván	101 2
Cosamaloap an de C.	18 55	Oteapan	281	Uxpanapa	125 3
Cosautlán de C	519	Ozuluama de M.	634	Vega de Alatorre	574
Coscomatepec	735	Pajapan	472	Veracruz	147 7 1
Cosoleacaque	29 28	Pánuco	21 47	Villa Aldama	301
Cotaxtla	718	Papantia	48 28	Xalapa	116 2 5
Coxquihui	396	Paso de Ovejas	927	Xico	625
Coyutla	496	Paso del Macho	10 89	Xoxocotla	89
Cuichapa	255	Perote	16 25	Yanga	364
Cuitlahuac	460	Platón Sánchez	550	Yecuatla	335
El Higo	427	Playa Vicente	10 02	Zacualpan	276

1.3. Justificación

El acceso a la educación es uno de los derechos más importantes para el desarrollo de todas las personas, la educación es imprescindible para el crecimiento de habilidades y despliegue de destrezas tanto individuales como colectivas. Las prácticas discriminatorias influyen en la educación e impactan en ámbitos, tales como el social y el laboral, causando una desigualdad de conocimientos, habilidades y competencias. Estas barreras incrementan el analfabetismo, asistencia escolar y el rezago educativo, entre personas con alguna condición de discapacidad.

En esta última década que se ha ampliado el sistema educativo, podemos observar que el nivel de analfabetismo ha disminuido en personas sin discapacidad, sin embargo, las personas con discapacidad aún se siguen enfrentando a esta barrera del acceso a la educación.

Datos del ENADIS nos revelan que 2 de cada 10 personas con discapacidad no saben leer ni escribir y es que, aunque se esté ampliando el sistema educativo, este solo se

ha visto reducido en un porcentaje mayor en personas sin discapacidad. Así, mientras que solo el 3.7% de los hombres y 5.1% de las mujeres no saben leer ni escribir, esta carencia es mayor en personas con discapacidad donde 20.0% son hombres y 24.0% son mujeres (ENADID, 2023).

En cuanto al nivel de educación predominante de la población con discapacidad de 15 años y más, en la primaria: de cada 100 personas 45 tiene terminado este nivel, 23 de 100 no tienen escolaridad y solo 7 cuentan con educación superior y otra buena parte no tienen nivel de instrucción (ENADID, 2014).

Es importante contribuir a resolver la problemática de analfabetismo en una gran parte de personas con discapacidad, muchas de ellas con dificultad visual. Estas personas desean lograr un cambio en su sociedad a raíz de la educación, por esta razón se implementará un sistema de visión artificial para el procesamiento de textos educativos que ayuden a la comprensión y análisis de la información.

La tecnología ha tenido grandes avances en beneficio de la sociedad, implementado inmensas herramientas de

desarrollo que permiten facilitar las actividades diarias o que requieren un esfuerzo mayor. La visión artificial es desarrollada y asistida por computadora, puede simular la vista de un ser humano por medio de software y hardware. Esta se encarga de analizar y procesar correctamente la información del entorno, incluyendo el proceso de adquirir, procesar, almacenar, filtrar y comprender la información visual (Xataka, 2023)

1.4. Descripción del problema

En el campo formativo de desarrollo físico y de salud educativa, los estudiantes con discapacidad visual ponen en práctica los sentidos para desarrollar la orientación y movilidad, incrementando las actividades de vida diaria de acuerdo a la edad del alumno, utilizando áreas específicas en cualquier nivel de atención, implementado tecnologías como bastón blanco, perro guía o un sistema alternativo de lectura y escritura, que convencionalmente es el sistema braille para compensar con los otros sentidos su falta de visión y a aprovechar la cantidad de vista que tengan en caso de que presenten debilidad visual.

En general, el individuo con discapacidad visual presenta limitaciones en habilidades sociales de interacción, por lo que requiere de una adecuada intervención docente que le posibilite establecer relaciones con sus pares, fomentando de esta manera el aprendizaje. Dicho lo anterior es importante el uso de tecnologías que permitan desarrollar sistemas para la interpretación de textos simples, de fácil acceso y de muy bajo costo, lo cual permita el acceso para

la mayoría de la población con debilidad visual. Esta tecnología de contener códigos de programación de lenguaje de uso libre, así como el software que se utiliza para su diseño, maquetado e implementación en sistemas.

1.5. Motivación

El sistema educativo CRISVER orienta y ayuda a personas con discapacidad, realiza terapias para habilitar algunos sentidos y así poder aprender por medio de esa información con ayuda de docentes experimentados, su principal objetivo es habilitar algún área de interés y este dote a un alumno con alguna discapacidad a tener habilidades que le sirvan en su desarrollo académico y social (CRISVER, 2023).

Las personas con baja visión ven o distinguen con gran dificultad los objetos a una distancia muy corta, aunque utilicen lente o anteojos; así mismo requieren de apoyos específicos para desplazarse, leer o reconocer. Por lo general este tipo de personas se ayudan de lupas, bastón blanco, contraste de color, binoculares, pantallas amplificadoras y textos en macro tipo. Aunque estos avances pueden convertirse en una herramienta también pueden generar nuevas barreras y factores de exclusión que van en contra de su plena participación e integración a la comunidad educativa (Discapacidad visual, 2011).

El principal motivo de este trabajo es mejorar las herramientas educativas con las que las personas en situación de discapacidad de origen visual puedan desarrollarse, con la finalidad de obtener habilidades que les puedan servir para estudiar o trasladarse de un punto a otro sin ningún problema en específico y así aportar un beneficio que sea útil para su interés e independencia (Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad, 2019)

1.6. Objetivo de la Investigación

Diseñar un dispositivo inteligente para personas invidentes mediante un sistema de visión artificial.

1.6.1. Objetivos específicos

- Investigar y analizar las necesidades específicas de las personas invidentes
- Revisar las tecnologías actuales de visión artificial para determinar las más adecuadas para la detección

y reconocimiento de objetos, texto y entornos para personas invidentes.

- Evaluar y seleccionar algoritmos de procesamiento de lenguaje natural que permitan la interpretación precisa del texto, facilitando su conversión a voz de manera natural y comprensible.
- Diseñar la interfaz de usuario del dispositivo, asegurando la accesibilidad y usabilidad para personas invidentes.
- Desarrollar un sistema Web del dispositivo que integre la tecnología de visión artificial, permitiendo la lectura de texto impreso y digital.

1.7. Hipótesis

El desarrollo sistema de visión artificial óptimo es a través de un diseño OCR para el procesamiento de textos simples.

La implementación de un dispositivo inteligente basado en un sistema de visión artificial mejorará significativamente la independencia y la calidad de vida

de las personas invidentes en el estado de Veracruz.

1.8. Variables de la investigación

1.8.1. Variables independientes

- Implementación del Dispositivo Inteligente que indica si el dispositivo inteligente se ha implementado o no.
- Reflejo del nivel de infraestructura tecnológica y desarrollo en el Estado de Veracruz.

1.8.2. Variables dependientes

- Eficiencia del Sistema de Visión Artificial como Medida cuantitativa de la eficiencia del sistema de visión artificial para personas invidentes.
- Nivel de Accesibilidad para Personas Invidentes para la evaluación de la accesibilidad del dispositivo en las personas invidentes en el Estado de Veracruz.
- Impacto de afectación en la calidad de vida de las personas invidentes del Estado de Veracruz.

Evaluación de aceptación y satisfacción de los usuarios con el dispositivo.

- Eficiencia en Diferentes Entornos Geográficos en Veracruz como variable categórica que indica la eficiencia del dispositivo varía en diferentes regiones geográficas del Estado de Veracruz.

1.8.3. Variables cuantitativas

- Tiempo de Respuesta del Sistema de Visión Artificial
- Eficiencia del Reconocimiento de Objetos.
- Nivel de Satisfacción de los Usuarios.
- Número de Actualizaciones o Mejoras Implementadas
- Contar con la cantidad de actualizaciones o mejoras que se implementan en el dispositivo a lo largo del tiempo.
- Rendimiento del Dispositivo en Diferentes Condiciones de Iluminación

Capítulo II. Marco Teórico

2.1. Discapacidad Visual

2.1.1. Situación de discapacidad de origen visual

Dentro de la historia de la tecnología se han considerado factores muy importantes para el avance en el desarrollo de proyectos que buscan la igualación de lo que percibe el ojo humano, esto ha sido posible por medio de una cámara que capta imagen y la transfiere a una computadora para procesar tal imagen, bien conocido el proceso como visión artificial, rama dentro de las investigaciones y con gran potencial para proyectos futuristas.

Cuando se habla de ceguera o baja visión se hace referencia a condiciones características por una limitación total o muy seria de la función visual (L. Eduarda, 2012).

La discapacidad visual en personas está comprendida por condiciones caracterizadas o por una limitación total de la función visual, la cual tiene dos niveles:

- Ceguera

- Discapacidad visual (baja visión)

La discapacidad visual se refiere a la conservación de un grado de visión parcial que permite su utilización como canal primario para aprender y lograr información, posibilita la lectura de letras impresas sólo cuando éstas son de gran tamaño y calidad de resolución. Las personas con baja visión ven o distinguen con gran dificultad los objetos a una distancia muy corta, aunque utilicen lentes o anteojos, ver **Tabla 2**. Esta tabla muestra diversas problemáticas relacionadas con la discapacidad visual (García, 2010).

La ceguera es una deficiencia sensorial; de forma específica, una persona con ceguera es aquella que no ve o tiene muy ligera percepción de luz, es decir, puede ser capaz de distinguir entre luz y oscuridad, pero no la forma de los objetos.

Tabla 2 *Formas en las que se presenta la discapacidad visual*

ANTES DEL NACIMIENTO O: Congénitas- hereditarias	Glaucoma congénito, desprendimiento de retina, catarata congénita, atrofia óptica.

ANTES DEL NACIMIENTO: Congénitas-adquiridas	Enfermedades virales en la madre (rubeola, sarampión), traumatismos a la madre durante el embarazo (accidentales o provocados).
DESPUÉS DEL NACIMIENTO	Durante el parto: Traumatismos al recién nacido, uso inadecuado de fórceps.
	Después del parto: Manejo inadecuado de incubadora.
	Enfermedades propias del ojo conjuntivitis, catarata, glaucoma, miopía progresiva.
	Accidentes tanto en niños como en adultos: Traumatismos accidentales o provocados (quemaduras, introducción de cuerpos extraños al ojo).
	Otras enfermedades: Diabetes, tuberculosis, escarlatina, lepra, sarampión, viruela, difteria, rubeola, meningitis, (falta de vitamina A), alcoholismo, drogadicción, hipertensión y embolia, no determinan la pérdida de la visión, pero representan en algunos casos un alto riesgo para los ojos, por lo que es necesario consultar al especialista.

En la actualidad la tiflogía se encarga de estudiar el comportamiento de individuos en diferentes niveles educativos para la adaptación de las estrategias educativas y la mejora del rendimiento académico, así como la

comprensión de las diferentes características de aprendizaje de los estudiantes para adaptar los enfoques y estrategias de enseñanza de acuerdo con los perfiles de los estudiantes con alguna discapacidad visual (Galindo Larrota, 2019)

Un caso muy específico que estudia la tiflogía en personas con discapacidad visual de grado preescolar. Por la dificultad visual que presentan, no adquieren la autonomía de trabajo, no siguen el ritmo de los otros niños con indicaciones generales y menos cuando los docentes regulares no están capacitados. Esto genera que el niño invidente no comprenda las explicaciones adecuadas y la debida retroalimentación, generando el riesgo de quedarse atrasado de los otros niños, e incluso llegar a quedarse más tiempo durante la jornada sin hacer las actividades (Acciones educativas a llevar a cabo en la intervención con alumnado con discapacidad visual, s.f.).

2.2. Guía educativa para comunidades de estudiantes ciegos o con baja visión

Dentro de CRISVER se ofrece la atención a grupos de personas con alguna discapacidad visual en donde se

desarrollan algunas habilidades que constan de cinco áreas que trabajan los docentes especialistas, las cuales son (CRISVER, 2023):

2.2.1. Comunicación

Comunicación esta área involucra la enseñanza de braille y tiflotecnología, esta área de estudio es muy importante para el proyecto “Dispositivo Inteligente para personas invidentes mediante un sistema de visión artificial en el estado de Veracruz”. ya que se puede ofrecer como una tecnología nueva que pudiera ser una herramienta fundamental para el uso de personas con alguna discapacidad visual y su entorno social en el que se desenvuelvan, en las **Figuras 1 y 2** se ilustra cómo es que se abarca la educación de esta habilidad en donde un alumno aprende la enseñanza de su entorno.

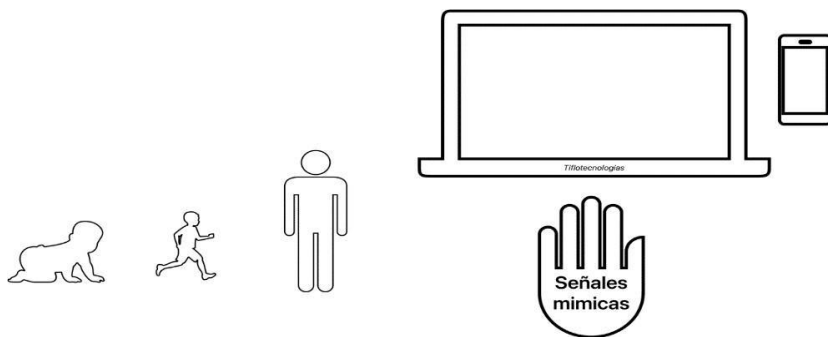


Figura 1 Partes fundamentales que cubre la habilidad de comunicación en CRISVER. Adaptado de (minedu, s.f.)



Figura 2 Lectura Braille.
Adaptado de (bbvaopenmind, s.f.)

2.2.2.Orientación y movilidad

Orientación y movilidad que es el uso adecuado de bastón blanco para el desplazamiento interno y externo y también el uso de los perros guías, ejemplo en la **Figura 3**. Esta área también es de gran importancia en el proyecto “Dispositivo Inteligente para personas invidentes mediante un sistema de visión artificial en el estado de Veracruz”, ya que esta área genera un acercamiento a un sistema inteligente y puede lograr el complemento en donde una persona con discapacidad visual se pueda traslado de un

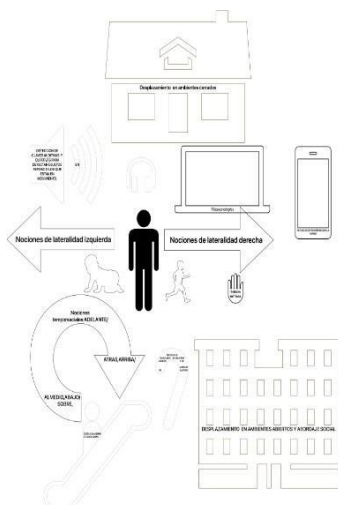


Figura 3 Partes Fundamentales que cubre el área de orientación y movilidad de una persona con discapacidad visual en el CRISVER

lado a otro de una manera más fácil de forma individual, Esto se debe de ejercitar al máximo en sus sentidos e interpretación de la información que los padres proveen desde los primeros años del individuo ver **Figura 4**.



Figura 4 Partes fundamentales que cubre la habilidad de orientación y movilidad de niños con alguna discapacidad visual en CRISVER Adaptado de (slideshare.net, s.f.)

2.2.3. Actividades de vida diaria

Área de actividades de vida diaria que se enfoca al manejo de utensilios, vestido, alimentos y cuidados personales. Siendo una habilidad básica que se desarrolla desde edad temprana, sin embargo, esta requiere de mucha dedicación de padres y familia cercana para que una persona con discapacidad visual se pueda desarrollar en tareas de uso básico en la vida diaria, en la **Figura 5 y Figura 6** se puede interpretar como es que se maneja este tipo de educación para habilitarse en esa área por medio de técnicas que ayuden a las personas a su independencia a través de los sentidos de todo el cuerpo.



Figura 5 Ilustración de la vida diaria de una PcDV.
Adaptada de (cidevi, s.f.)

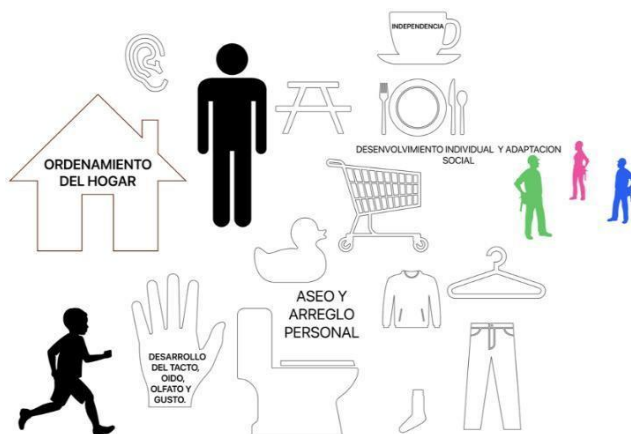


Figura 6 Partes fundamentales que cubre las habilidades de Actividades de Vida Diaria en CRISVER, Adaptada de (mitcentrodedia.es, s.f.)

2.2.4. Entrenamiento multisensorial

Estimulación sensorio-perceptiva en la cual adquieren conocimientos de su entorno a través de los sentidos de todo el cuerpo. Esta área es muy importante ya que se desarrollan los sentidos con la intención de que sean una herramienta primordial de una persona con alguna discapacidad visual, donde puedan prevenir algún acercamiento al peligro y el cuidado de su persona. En la Figura 7 se muestran cómo se realiza este entrenamiento de habilidad generando un ambiente en donde la intervención intencional adecuada

de un adulto puede favorecer la interacción con su medio potenciando capacidades cognitivas **Figura 8.**

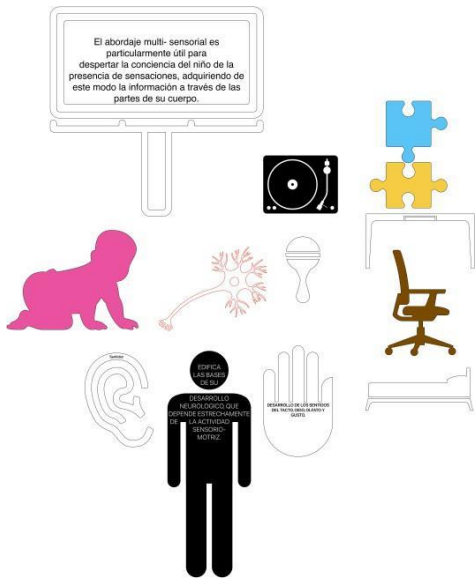


Figura 7 Partes fundamentales que cubre las habilidades de Actividades de Entrenamiento multisensorial en CRISVER



Figura 8 *Ilustración de la educación de un niño con discapacidad visual*

2.2.5. Eficiencia visual

Estimulación visual para personas que tienen baja visión hace que su remanente visual sea funcional a través de contrastes y técnicas que se utilizan para eso, explotando de la mejor manera cualquier sentido o la poca visión que tiene detectando el cambio de luz, sombras u objetos dentro de una habitación, cuarto o sala, ver **Figura 9**. En la imagen se muestra cómo se utilizan estos efectos de los cambios de luz que se reflejan en una ventana, esto es parte de los retos de la habilidad Educativa para personas con discapacidad visual.

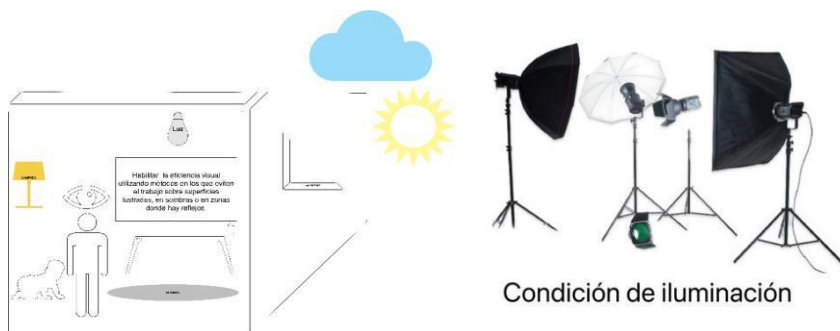


Figura 9 Partes fundamentales que cubre las habilidades de actividades de eficiencia visual en CRISVER Adaptado de (minedu, s.f.)

Tomando en cuenta estas 5 áreas de rehabilitación que el sistema educativo se incorpora a una formación de limitante a la población de niños con discapacidad visual, en donde los maestros para ayudar en el desarrollo de todas sus capacidades apoyan al alumno. (Freire, s.f.) autor en su obra *“La pedagogía de la esperanza”* corresponde a la habilidad puesta en práctica con la lectura de la palabra y la lectura del mundo, es decir, a través de la visión, de la escucha, del olfato, del tacto y del gusto es que se percibe la información que el medio brinda para ser procesada y considerarla como es de su agrado.

Esto quiere decir que los sentidos transmiten la información y que la cognición es otra capacidad del cuerpo que utiliza la palabra para llamar las cosas por su nombre, para habitar dentro de las palabras de un discurso y recibir al otro por medio del diálogo (J.Ianrzi, 2013).

2.3. Alfabetización

El método alfabético se usó casi en todo el mundo desde los primeros días de Grecia y Roma hasta el fin de la Edad Media. En muchos países subsistió hasta muy avanzado el siglo XIX, y en otros hasta una fecha más reciente. Este método se funda en la convicción que el conocimiento de la forma y el nombre de las letras ayuda al alumno a reconocer y a pronunciar las palabras. Por ejemplo, al aprender una palabra como gato, el alumno repetía las letras conocidas g-a-t-o, hasta que infería la pronunciación de la palabra, o hasta que se indica cuál era. Este método se ha denominado comúnmente "método del deletreo" (GRAY, 1957).

En algunos idiomas se empieza a leer frases interesantes una vez que se ha aprendido el sonido de un número relativamente pequeño de letras. Stolee comprobó que las letras a, e, c, i, y, m, representan el 65% de todas las letras empleadas en el idioma malagasy en Madagascar, y que es muy posible "escribir oraciones interesantes y

relacionadas entre sí sólo con esas letras" (INEA, 2023).

El modelo de la **Figura 10**, es un tipo de estrategias que se implementaron, fueron interactivas, lúdicas, de descubrimiento, basado en un juego estratégico donde aprenden palabras o temas específicos, manejan la psicomotricidad, la estrategia por medio del juego, enriquecen el lenguaje, aumentan el vocabulario, desarrollan las habilidades de pensamiento y las habilidades informacionales, en especial la búsqueda de palabras, la comunicación y el aprendizaje permanente (Acciones educativas a llevar a cabo en la intervención con alumnado con discapacidad visual, s.f.).

Lo antes mencionado se suma a que la lectura es un conjunto de interacciones que tienen como soporte el texto, que varían en cuanto a producción, circulación, distribución y acceso, así como en lo que respecta al lugar de los individuos dentro de una sociedad que formula las reglas culturales de cada época de la propuesta socio histórica de Chartier. Esto puede derivarse que la lectura es irreductible a un concepto universal porque su naturaleza es variable y

propia de una actividad que se manifiesta en tres dimensiones: en los textos, en los soportes y en las prácticas que transfiguran cada elemento constitutivo: tecnológico, formal y cultural (Ramírez Leyva, 2009).



Figura 10 *Paquete del alfabetizador*

2.4. Sistema alternativo de lectura

Remarcado el objetivo principal de esta investigación, el aprendizaje es indispensable para el desarrollo y la integración social. La lectoescritura es esencial para acceder al mundo del conocimiento y la información escrita. El equipo multiprofesional que atiende al alumno debe tomar la decisión sobre cómo debe aprender a leer el alumno con discapacidad visual, es decir, con código normal (en tinta) o código braille (Ochaita, 1995). La toma de esta decisión está sujeta a diferentes variables como edad, diagnósticos oftalmológicos, visión funcional, etc. (Ochaita, 1995).

Desde el punto de vista educativo de (Santarén, 2005) y (Ochaita, 1995), los alumnos con discapacidad visual deben aprender a leer con el sistema en tinta (con la tecnología suficiente), aumentando las letras hasta hacerlas visibles. La integración de los alumnos con discapacidad visual dentro del ámbito escolar está sujeta, a los recursos y herramientas que aportan los profesionales para conseguir un aumento de su autonomía e independencia. De esta forma, se puede conseguir una integración personal, social y laboral (Ochaita, 1995).

Es importante tomar acciones que posibiliten el desarrollo eficiente de un niño con discapacidad visual, coordinando entre las maestras y/o maestros. Durante los años de la escuela inicial, en casa o en los Centros de Atención a la Primera infancia, el proceso de estimulación y apesamientos enfoca en el desarrollo de las capacidades y potencialidades, brindando y fortaleciendo la adquisición de habilidades sociales, hábitos de estudio y afirmando su autoestima a través de la consolidación de su identidad personal y sociocultural, adaptando del entorno en función de las necesidades educativas del alumno/a (Pulgarín Escobar, 2017). Esto incluye el control de la iluminación en cuanto a cantidad y calidad se refiere; evitar los deslumbramientos; la ubicación del alumno/a en clase (próximo al profesor y la pizarra); ayudas ópticas y no ópticas; fotocopias con letra amplia; etc. (Acciones educativas a llevar a cabo en la intervención con alumnado con discapacidad visual, s.f.).

El rendimiento académico de los alumnos con discapacidad visual realiza un esfuerzo adicional en el ámbito académico debido a las limitaciones visuales y su

influencia negativa sobre el desarrollo cognitivo, del lenguaje, social y afectivo. Por todo esto, es necesario potenciar la motivación del alumno en el esfuerzo y recibir una ayuda externa para garantizar el éxito académico (Ramírez Leyva, 2009).

2.5. Sistemas tecnológicos de visión asistida

Los últimos avances en la tecnología de visión asistida incluyen el uso de inteligencia artificial y aprendizaje profundo. Los algoritmos de inteligencia artificial pueden interpretar imágenes y proporcionar información auditiva a los usuarios, esto hace posible que las personas ciegas y con baja visión naveguen de manera más segura en su entorno, **Figura 11**. El principal objetivo es favorecer su autonomía personal y plena integración social, laboral y educativa (CII.IA, 2020).

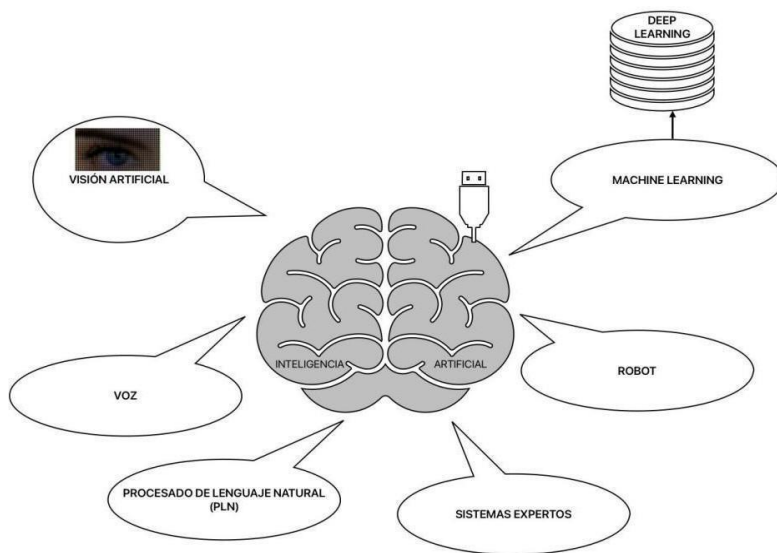


Figura 11 *Inteligencia Artificial.*

La mayoría de los instrumentos han sido desarrollados principalmente en Europa y también en EUA, sin embargo, estos aparatos son difíciles de conseguir en México por su costo que hace difícil su adquisición. En México y el resto de América Latina se han hecho desarrollos, pero sin llegar al nivel alcanzado. Esto ha incentivado al crecimiento de este tipo de tecnologías con ayuda de herramientas Open Source debido a su bajo costo

en comparación con los productos ya existentes (Er-Raha, 2016)

Los sistemas de visión artificial brindan un procesamiento de imágenes con tratamiento específico en píxeles, **Figura 12**. Donde estos se pueden transformar y utilizar como información numérica en la que se aplican distintas funciones para procesar datos y obtener un resultado. Es así como la tecnología ha avanzado tanto en el desarrollo de cámaras y sistemas de captación de imágenes que atribuyen a un paso más cerca de la tecnología para captar momentos dentro del tiempo y con el tiempo utilizarlos en sistemas inteligentes cuya función sea apoyar tanto en las áreas de medicina ó en la industria.

En Alemania el autor (M. Ben, 1995) desarrollo un proyecto de investigación para una empresa DFKI (German Research Center for Artificial Intelligence) que involucraba obtener la información de documentos y analizar, para el reconocimiento de texto y su análisis. planteando reprocesar la formación de manera pictórica, para segmentarla en módulos, líneas, palabras y caracteres. En donde se clasificarían e identificarían las palabras de entrada. Esta

investigación propuso segmentarlas en módulos por medio de la herramienta de OCR para el reconocimiento de texto, transformando los datos de una imagen binaria en información textual, alcanzando resultados altamente fiables en “documentos de buena calidad” (UNLV, 1994), para manejar texto inverso, tamaños de fuente actual y caracteres rotos o divididos.

Este análisis también se dio con componentes conectados utilizando un algoritmo llamado SPRLC7, desarrollado por (E.Mandler, 1990) y varios algoritmos más que extraen en segmentación del texto fases consecutivas en donde se analizaban los componentes conectados, el filtrado, la determinación del vecindario, la generación temporales de líneas, la clasificación de texto/no texto, la agrupación por caracteres y la agrupación en palabras, realizando pasos de análisis en donde calculado por un histograma de los espaciados entre caracteres y frecuencias se lograban obtener procesando documentos en información y extrayendo el texto.

Así mismo llegaron a la conclusión de que, Los errores de OCR más frecuentes son las sustituciones de caracteres simples (por ejemplo, 'e' -> 'c'), la segmentación incorrecta de caracteres que resultaban en sustituciones de varios caracteres (por ejemplo, 'm' -> 'rn') cómo caracteres no reconocidos (Esakov, 1994). Respecto a las demandas del análisis automático de texto, en esos tiempos podía verse como una tarea desafiante y el análisis de documentos mediante un módulo básico de control de un sistema de análisis de documentos fue una aportación (M. Ben, Document Analysis at DFKI Part 1: Image Analysis and Text Recognition German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI), 1995).

En (G. Casey, 1996) analizaron el estudio de lo que era la segmentación de caracteres como un área crítica del proceso de OCR (Schuermann, 1982). caracteres aislados frente a las palabras obtenidas y las cadenas de caracteres conectadas de esta manera manteniendo más perspicaz la segmentación (Bokser, 1992). por medio de la proyección vertical "histograma vertical" de una línea de impresión, de recuento de ejecución de los píxeles negros en cada

columna para detectar espacios en blanco entre letras sucesivas, la diferencia entre los perfiles superior e inferior del patrón se utilizó en una fórmula: el "perfil superior" es una función que da el valor y máximo de los píxeles negros para cada columna de la matriz de patrones. las técnicas simples basadas en separaciones blancas entre caracteres son suficientes para una escritura tipográfica limpia de tono fijo (H. Fujisawa, 1992). La investigación emplea también modelos de palabras y frases, e incluso documentos enteros, utilizando herramientas poderosas como la representación estadística de modelos ocultos de Márkov (HMM) (Kovalevsky, 1968). redes neuronales y métodos contextuales. La segmentación y la clasificación deben tratarse de manera integrada para obtener una alta fiabilidad en casos complejos, como puntos importantes para el desarrollo de algoritmos con objetivo de detección para la interpretación de palabras en algún texto (G. Casey, A SURVEY OF METHODS AND STRATEGIES IN CHARACTER SEGMENTATION, 1996).

Lo antes mencionado dio paso a la investigación respecto a “El Progreso de la Función de Algunos Filtros” y

en (Rebaza, Detección de bordes mediante el algoritmo de Canny, 2007), se encontró una investigación posicionando a el filtro Canny como un fundamento básico para detectar los bordes de una imagen como uno de los mejores para la interpretación de "Bordes estructurados" con una serie de colores uniformes en diversas regiones, trazos y textura. Como tal un texto compuesto de caracteres que parece ser una interpretación precisa, es tratado por medio de máscaras de convolución aplicando la primera derivada, en donde se toma el valor de cero en todas las regiones donde no varía la intensidad y tiene un valor constante en toda la transición de intensidad (Gonzalo Pajares, 2001), que son puntos de contornos como zonas de pixeles en las que existe un cambio brusco de nivel de gris y el objetivo es suavizar la imagen original y tratar de eliminar el posible ruido existente. Por histéresis del umbral, la imagen obtenida del paso anterior y aplicando el algoritmo de Deriche y Cocquerez, la imagen binaria de contornos de un píxel de ancho busca los extremos de los contornos abiertos y sigue la dirección del gradiente, Para cada píxel se encuentra la dirección que mejor se aproxime a la dirección del ángulo de gradiente (Rebaza, 2007).

En (Qixiang Ye, 2014) desarrolló una investigación para la mejora de los textos en donde se propuso el uso de filtrado en módulos, en donde se enfocan en el texto como uno de los medios de comunicación más expresivos, en documentos o en escenas como medio para comunicar información. Esto crea una oportunidad para la adquisición y el procesamiento de imágenes en cualquier momento y en cualquier lugar, lo que hace que sea conveniente reconocer el texto en varios entornos, pero con el reto de la iluminación desigual, la baja resolución y el contenido multilingüe, presentan un desafío mucho mayor.

La investigación de detección y reconocimiento de texto en imágenes en color considera que el texto de la escena de vídeo presenta un desafío de culto más difícil (K. Jung, 2004). Las imágenes con modos de procesamiento sin conexión y los requisitos de eficiencia en tiempo real la detección de texto fotograma a fotograma tiene poco sentido para las secuencias de vídeo, ya que ignora cualquier señal temporal (D. Karatzas, 2013). La detección de texto y el reconocimiento de texto con algoritmos de seguimiento de texto no solo mejorarán la precisión de detección y

reconocimiento, sino que también mejorarán el rendimiento en tiempo real. Pero buscando enfoques que demuestran ser efectivos para el texto capturado en varias configuraciones, en particular, el texto incidental en fondos complejos, los objetivos principales de la detección, localización y reconocimiento de texto son esenciales para un sistema de "de extremo a extremo", La motivación de la detección de palabras es que "el todo es mayor que la suma de partes", haciendo coincidir las palabras específicas en un léxico (T. Wang, 2012), (V. Goel, 2013). Sin embargo, teniendo en cuenta un léxico abierto, las estrategias de detección de palabras son impracticables debido al gran espacio de búsqueda. En este caso, los sistemas requieren una fuerte representación de carácter (H. Pesca, 2012), (A. Bissacco, 2013) modelos de lenguaje a gran escala (A. Bissacco, 2013), (Field, 2014) y sofisticadas estrategias de optimización (L. Neumann, 2013), (J.J. Weinman, 2014).

Los métodos de optimización y aprendizaje automático avanzado, incluido el aprendizaje no supervisado (A. Coates, 2011) y las redes neuronales convoluciones (CNN), (T. Wang, 2012) y (Y. Zhu, 2012), son modelos

deformes basados en partes deformes (DPM) (C. Shi, 2013), el texto obtenido después del proceso ayuda a distinguir aún más entre las imágenes donde el propósito principal de la imagen es capturar texto, y las imágenes donde el texto está incrustado en la escena. El enfoque de esta parte de la investigación radica en crear visión artificial avanzada por ordenador para la detección de patrones por medio de la localización, verificación, segmentación y reconocimiento de texto. Sin embargo, la investigación muestra que los avances en el área de mayor desarrollo se basan en el reconocimiento de palabras que están bien formuladas con modelos estadísticos en términos de características de bajo nivel. Esto es consistente con la investigación psicolingüística, donde las palabras han sido las unidades elementales al estudiar la cognición visual humana (Gernsbacher, 2006).

Un reciente sistema de reconocimiento de texto de extremo a extremo de gran léxico, Google Photo OCR (P. Shivakumara, 2013), aprovecha el progreso sustancial en el aprendizaje profundo, el modelado de lenguaje a gran escala y la ingeniería cuidadosa. Se utilizan dos enfoques de combinación para localizar texto, y se adopta un algoritmo de búsqueda de vigas para optimizar la segmentación, la localización y los antecedentes del idioma. Un clasificador de caracteres de red neuronal profunda se entrena en hasta dos millones de ejemplos, y se aprende un modelo de lenguaje utilizando un corpus de más de un billón de tokens. El sistema se probó con 29 idiomas con escritura latina, griego, hebreo y cuatro idiomas cirílicos, y demostró un rendimiento de vanguardia En (R. Dai, 2007), Shivakumara propuso usar

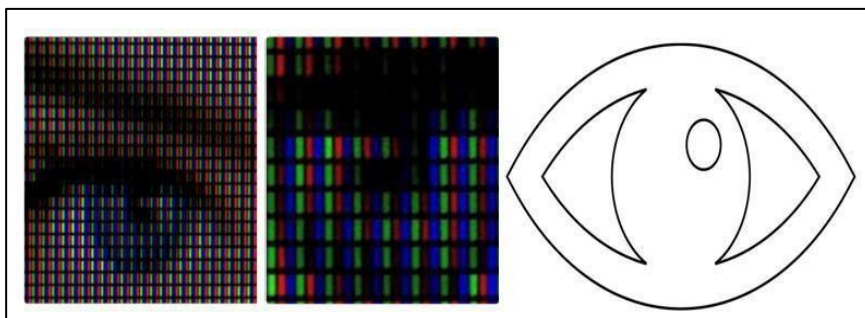


Figura 12 *Procesamiento de imagen*

Ring Radius, es decir, una especie de propiedad de trazo, para reconstruir los caracteres rotos en el vídeo. Utilizaron características de degradado normalizadas junto con el mapa de bordes de Canny para extraer los contornos de los caracteres. Luego se aplicó una forma trans de radio de anillo (RRT) para identificar los píxeles, con las que utilizaron la propiedad de simetría entre los contornos interno y externo de un carácter roto para reconstruir el carácter.

2.6. Visión Artificial

El autor (Horn, 1975) analizó matemáticamente las formas a partir de los sombreados, su iluminación, la geometría de la superficie, la reflectancia de la superficie y el punto de vista que conspiraban para crear los valores de intensidad, medidos en una imagen, con esto Horn formuló una ecuación diferencial que relacionaba los valores de intensidad de la imagen con la geometría de la superficie;

“Si se conocen la reflectancia y la iluminación de la superficie, se puede resolver la geometría de la superficie (Horn, Understanding image intensities, 1977)”.

Así, a partir del sombreado es como se puede derivar la forma. La comprensión en el que el carácter de la forma de una figura en el procesamiento de imagen se analiza y comprende de una manera independiente donde los mecanismos y estructuras las implementan en nuestras cabezas, no sustituye una comprensión en los otros niveles de las neuronas o de los programas de computadora, sino que es un complemento necesario para ellas, ya que sin él no puede haber una comprensión real de la función de todas esas neuronas (Marr, 1977).

Al generar estas afirmaciones sobre lo que se está calculando y por qué en una imagen al construir teorías que establezcan que lo que se está calculando es óptimo en algún sentido funcionará correctamente.

Si se comprende la visión por completo, de cómo se pueden obtener descripciones del mundo de manera eficiente y confiable a partir de imágenes del mismo se podría considerar que el sistema humano es un ejemplo funcional de una máquina que puede hacer este tipo de descripciones y, como hemos visto, comprenderlo por medio

de la percepción visual de un problema calculado de un procesamiento de información en una imagen (Marr, Artificial intelligence a personal view, 1977).

La Imagen 13, muestra tres descripciones del funcionamiento de la visión. En la parte superior está la descripción matemática con la que estamos tan familiarizados, en ella se muestra una parte de la retina. En la actualidad los sistemas de visión están conformados por un chip de silicio, construido por Graham Nudd de los Laboratorios de Investigación Hughes con tecnología de dispositivo de carga acoplada, que llevo a cabo la convolución. Entonces, en un sentido real, estas tres cosas la Ecuación (1), la retina de la **Figura 13**, son similares en el nivel más general de descripción de su función.

$$\nabla^2 G \cdot I(x, y) \quad (1)$$

$$\text{Donde } \nabla^2 G(r) = -\frac{1}{\pi\sigma^2} (1 - r) \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right) \quad \left(\frac{2}{\sigma^2}\right)$$

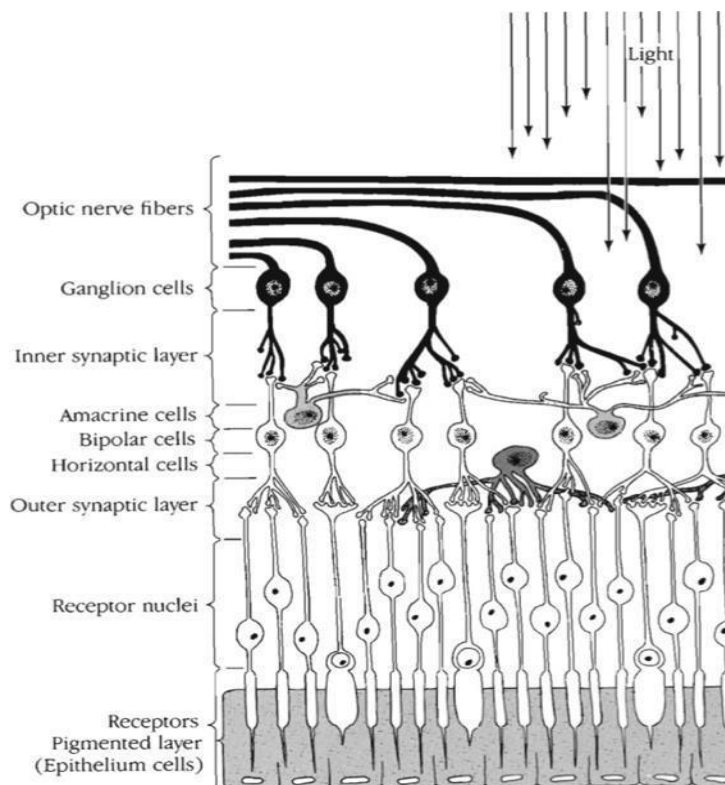


Figura 13 Esquema básico de la retina Adaptado de (Marr, Artificial intelligence a personal view, 1977).

2.7. Procesamiento de imágenes

2.7.1. Escala de grises

Una computadora interpreta las imágenes como cuadrículas con números, cada una de estas cuadrículas se llama píxel, una imagen digital está representada por la combinación de píxeles en filas y en columnas, en una imagen a escala de grises los píxeles tienen valores de 0 a 255, valores equivalentes a una imagen RGB.

Para expresar una imagen a gris, la información de luminancia debe cuantificarse en 256 niveles (0 - 255), donde 0 representa el negro y 255 representa el blanco. Durante el proceso de convertir la imagen a escala de grises, **Figura 14**, el sistema lee la sensibilidad de cada color con respecto a las frecuencias del espectro cercanas al rojo, verde y azul (RGB), y luego calcula los niveles de gris (Qin Zhang, 2010)



Figura 14 *Escala de Grises*

Una imagen a escala de grises; está compuesta por píxeles representados por múltiples bits de información, que típicamente varían entre 2 a 8 bits o más. En una imagen de 2 bits, existen cuatro combinaciones posibles: 00, 01, 10 y 11. Si "00" representa el negro, y "11" representa el blanco, entonces "01" es igual a gris oscuro y "10" es igual a gris claro, pueden asignarse 256 tonos diferentes a cada píxel (Preservationtutorial, s.f.).

$$\nabla^2 G \cdot I(x, y)$$

(3)

donde k es igual al número de bits por píxel.

En la **Ecuación 3**, L se refiere al número de niveles de gris. También se puede definir como los tonos de gris de 0 a 255. Y k se refiere a bits por píxel. Así que el aumento de bits por píxel es igual a la resolución del nivel de grises que está dada por 2^k . Se muestra que, al definir una medida adecuada para la comparación de imágenes, los cambios en la resolución se pueden tratar con la misma herramienta que los cambios en la resolución del color. Una imagen de tono gris, por ejemplo, se puede comparar con una imagen de medio tono que tiene solo dos colores blanco y negro (github, 2021).

2.7.2. Histograma

El histograma es un diagrama de barras cuyas abscisas representan los niveles de gris de una imagen, y las ordenadas, las frecuencias relativas de los distintos

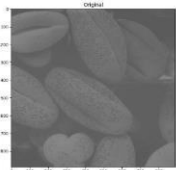
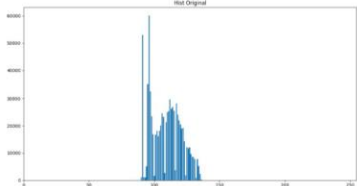
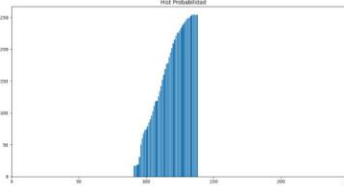
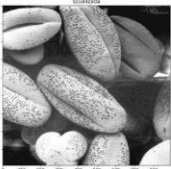
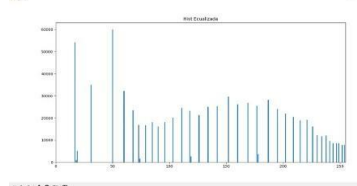
niveles de gris, es decir, la cantidad de puntos asociados a cada nivel de gris, dividido por la cantidad total de puntos de la imagen (Miroslava, 2022).

$$P_k = \frac{n_k}{n} \quad (4)$$

Donde n_k es igual a la cantidad de píxeles de nivel gris k_n cantidad total de píxeles.

El objetivo de la ecualización del histograma es ampliar el rango dinámico de los niveles de gris, para acentuar el contraste visual de la imagen, ver **Tabla 3** (Miroslava, Tarea 1 (Resolucion de Grises), 2023).

Tabla 3 *Conteo de escala de grises (Miroslava, Tarea 1 (Resolucion de Grises), 2023)*

	Imagen Original	
	Histograma Original	
	Histograma Probable	
	Imagen Ecualizada (mejora notable de la imagen por medio de filtros matemáticos que mejora la calidad y aumento de contraste global de las imágenes)	
	Imagen Mejorada	

2.7.3. Transformada de Fourier

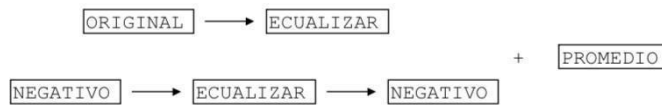
La transformación F define una operación puntual que, a cada píxel de nivel de gris k , lo transforma en un píxel de nivel de gris $F_{(k)}$, logrando una ampliación del rango dinámico de la imagen dada. Si $F_{(0)}$ es distinto de cero, mediante la utilización de la siguiente aplicación podemos distribuir los niveles de gris en todo el rango dinámico, **Ecuación 5.**

$$G_{(k)} = 255 \frac{F_{(k)} - F_{(0)}}{255 - F_{(0)}} \quad (5)$$

En ella las barras del diagrama representan una porción del histograma de una imagen, en la que un objeto cuyo nivel de gris corresponde a la barra más pequeña donde se halla inmerso en una zona en la que el nivel de gris más oscuro es el de la barra de mayor longitud. La separación de dos niveles de gris consecutivos, luego de la ecualización, depende de la cantidad de píxeles asociada al nivel más brillante, según se desprende de la fórmula antes dada. En el caso presente, ello provocaría que el objeto fuera

prácticamente indistinguible de su fondo en la imagen ecualizada. Este problema puede evitarse si se ecualiza el negativo de la imagen. El negativo se obtiene reemplazando el nivel gris k por $255-k$ en cada píxel de la imagen (Miroslava, Tarea 2. Gamma y Contraste, 2022-2023). En particular, la porción del histograma de la imagen original mostrada en la Figura 15, se convierte en la porción del histograma del negativo.

En síntesis, tomando el negativo de la imagen, ecualizando y volviendo a aplicar el negativo, el objeto contrastaría claramente con su fondo. Sin embargo, es fácil imaginar una situación en la que resulte más eficiente la ecualización directa de la imagen. Además, ambas situaciones pueden presentarse en la misma imagen, con lo cual los dos métodos fallarían. Una solución, tal como se especifica en el siguiente diagrama, es ecualizar de las dos formas y promediar las imágenes obtenidas **Figura 15**.



El promedio de las imágenes se calcula promediando, para cada píxel, los niveles de gris de ambas imágenes.

Figura 15 Diagrama para obtener mejor escala de grises (Miroslava, Tarea 2. Gamma y Contraste, 2022-2023).

2.8. Clasificación de imágenes

La clasificación son tareas llevadas a cabo por los denominados sistemas inteligentes. Por lo tanto, un gran número de paradigmas desarrollados por la Estadística (Regresión Logística, Análisis Discriminante) o bien por la Inteligencia Artificial (Redes Neuronales, Inducción de Reglas, Árboles de Decisión, Redes Bayesianas) son capaces de realizar las tareas propias de la clasificación. El análisis discriminante y los K vecinos próximos, y los Árboles de Decisión, las Máquinas Soporte Vector, Redes Neuronales y el Clasificador Bayesiano desarrollados por la Inteligencia Artificial (Miroslava, Red Neuronal, 2023).

El método de clasificación es la partición del conjunto de datos en dos conjuntos de datos más pequeños que son

utilizados con los siguientes fines de entrenamiento y test. El subconjunto de datos de entrenamiento es utilizado para estimar los parámetros del modelo y el subconjunto de datos de tes que se emplea para comprobar el comportamiento del modelo estimado. Cada registro de la base de datos debe de aparecer en uno de los dos subconjuntos, y para dividir el conjunto de datos en ambos subconjuntos, se utiliza un procedimiento de muestreo. Este tipo de muestreo puede ser aleatorio simple o muestreo estratificado. Lo ideal es entrenar el modelo con un conjunto de datos independiente de los datos con los que realizamos el test. Como resultado de aplicar un método de clasificación, se pueden encontrar errores, en el caso de una variable binaria que toma valores 0 y 1, habrá ceros que se clasifiquen incorrectamente.

2.9. Unsupervised learning

El aprendizaje no supervisado es un sistema que puede aprender a representar patrones de entrada particulares de una estructura estadística de la colección general de patrones de entrada. El aprendizaje no supervisado es importante, ya que es probable que sea

mucho más común en el cerebro, que el aprendizaje supervisado. La inercia del cluster es el nombre dado a la Suma de Errores Cuadrados dentro del contexto del clustering, y se representa de la siguiente manera:

$$SSE = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k w^{(i,j)} \|x^{(i)} - \mu^{(j)}\|_2^2 \quad (6)$$

Donde $\mu^{(j)}$ es el centroide del cluster j , y $w^{(i,j)}$ es 1 si la muestra $x^{(i)}$ está en el cluster j y 0 en caso contrario. K-Means puede ser entendido como un algoritmo que intentará minimizar el factor de inercia del clúster (Miroslava, Unidad I", aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje por refuerzo, clasificación, regresión, y agrupamiento, 2023).

El procesamiento de imágenes cuánticas es uno de los campos más activos en la computación cuántica y el procesamiento de información cuántica. En los últimos años han surgido algunos conceptos de imágenes y

transformaciones cuánticas. Este artículo propone un algoritmo cuántico para escalar imágenes cuánticas basado en la interpolación del vecino más cercano con una relación de escala de enteros.

2.10. Redes neuronales artificiales y la visión

Las redes neuronales son una familia de métodos de machine learning que están basados en la interconexión de unidades llamadas “neuronas artificiales”. En los primeros diseños de redes neuronales, estas “neuronas artificiales”, se han despegado más de su contraparte real (Miroslava, Red Neuronal", Las redes neuronales son una familia de métodos de machine learning que están basados en la interconexión de unidades llamadas “neuronas artificiales”, 2023).

Las redes neuronales tratan de emular el comportamiento del cerebro humano, caracterizado por el aprendizaje a través de la experiencia, la extracción de conocimiento genérico a partir de un conjunto de datos, siendo un sistema altamente complejo, no-lineal y que

trabaja en paralelo. Las redes neuronales o neuroredes, están motivadas en modelar la forma de procesamiento de la información en sistemas nerviosos biológicos. Su principal objetivo es realizar muchas operaciones simultáneamente a diferencia de las computadoras comunes que son de tipo secuencial, o sea, realizan sólo una operación a la vez. En este sentido, una neurored es un procesador de información, de distribución en paralelo, constituido por muchas unidades sencillas de procesamiento llamadas neuronas.

Las redes neuronales se caracterizan principalmente por:

- Tener una inclinación natural a adquirir el conocimiento a través de la experiencia, el cual es almacenado, al igual que en el cerebro, en el peso relativo de las conexiones interneuronales.
- Tienen una altísima plasticidad y gran adaptabilidad, son capaces de cambiar dinámicamente junto con el medio.
- Poseen un alto nivel de tolerancia a fallas, es decir, pueden sufrir un daño considerable y continuar teniendo un buen comportamiento, al igual como

ocurre en los sistemas biológicos.

- Tener un comportamiento altamente no-lineal, lo que les permite procesar información procedente de otros fenómenos no-lineales.

Las redes neuronales artificiales son redes interconectadas masivamente en paralelo de elementos simples y con organización jerárquica, los cuales intentan interactuar con los objetos del mundo real del mismo modo que lo hace el sistema nervioso biológico. De forma computacional se pueden considerar modelos de cálculo caracterizados por algoritmos muy eficientes que operan de forma paralela y permiten desarrollar tareas cognitivas como el aprendizaje de patrones, la clasificación o la optimización. Desde un punto de vista de configuración topológica, las redes neuronales están formadas por conjuntos de nodos (*vértices*) y conexiones (*links*) entre los mismos (Miroslava, Red Neuronal", Las redes neuronales son una familia de métodos de machine learning que están basados en la interconexión de unidades llamadas "neuronas artificiales", 2023).

Una red neuronal puede definirse como un grafo

dirigido, con las siguientes propiedades:

- A cada nodo j se le asocia una variable de estado x_j
- A cada conexión (i, j) de los nodos i y j se le asocia un peso $w_{ij} \in \mathcal{R}$
- En muchas ocasiones a cada nodo se le asocia un umbral de disparo θ_j
- Para cada nodo j se define una función $f_j(x_j, w_{ij}, \theta_j)$, que depende de los pesos de sus conexiones, del umbral y del estados de los nodos i a él conectados. Esta función proporciona el nuevo estado del nodo.

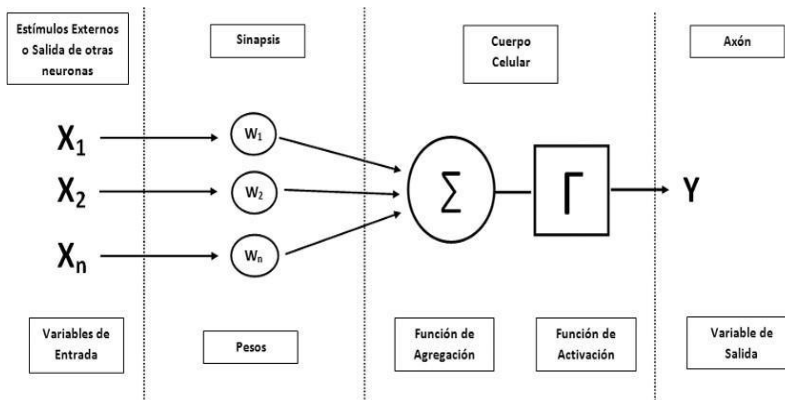


Figura 16 Diagrama básico de la estructura de una red neuronal

Las redes neuronales están formadas por una serie de procesadores elementales, denominados redes neuronales, que constituyen dispositivos simples de cálculo a partir de un vector de entrada procedente del mundo exterior o estímulos recibidos de otras neuronas. Las redes neuronales se caracterizan por tres tipos de unidades, de entrada, de salida y ocultas, **Figura 16**.

1. Las neuronas de entrada reciben señales del entorno, previamente de sensores o de otros sectores del sistema.
2. Las neuronas de salida envían su señal directamente fuera del sistema una vez finalizado el tratamiento de la información.
3. Las neuronas ocultas reciben estímulos y emiten salidas dentro del sistema, sin mantener contacto alguno con el exterior. En ella se lleva a cabo el procesamiento básico de la información, estableciendo la representación interna de esta. Puede representarse como el producto escalar de los vectores de entrada y los pesos de la red:

$$Input = x_i * w_{ij} \quad (7)$$

Siendo, w_{ij} el vector transpuesto representativo de los N pesos de entrada que integran a la j -ésima neurona, siendo $w_j = (w_{1j}, w_{2j}, w_{3j}, \dots, w_{Nj})$ y x_i la i -ésima entrada a la j -ésima neurona.

$$\sum w_{ij} * x_i \quad (8)$$

Suele considerarse que el efecto de cada señal es aditivo, de forma que la entrada neta que recibe cada neurona corresponde con la suma ponderada de las entradas incluyendo su umbral θ_{ij} . La inclusión d un parámetro umbral se deriva del comportamiento de las neuronas bilógicas, que poseen umbrales internos de activación que distorsionan el impacto causado por los estímulos recibidos.

$$\sum (w_{ij} * x_i) + \theta_j \quad (9)$$

- Tipos de redes neuronales

Las neuronas artificiales se pueden clasificar de acuerdo con los valores que pueden tomar.:

a) Neuronas binarias.

b) Neuronas reales.

Las neuronas binarias solamente pueden tomar valores dentro del intervalo $\{0, 1\}$ o $\{-1, 1\}$, mientras que las neuronas reales pueden hacerlo dentro del rango $[0, 1]$ o $[-1, 1]$. Los pesos normalmente no están restringidos a un cierto intervalo, aunque para aplicaciones específicas puede ser esto necesario (Miroslava, Red Neuronal", Las redes neuronales son una familia de métodos de machine learning que están basados en la interconexión de unidades llamadas "neuronas artificiales", 2023).

2.11. Herramientas para machine learning: Tensorflow

TensorFlow es una plataforma de código abierto de comunicación de extremo a extremo, la cual es considerada como una de las nuevas tecnologías que se han visto involucradas en los intentos de combinar las mejoras de computación de alto rendimiento BBVC (*Browser-Based*

Volunteer Computing). Esta involucra toda la capacidad de procesamiento de los navegadores web para obtener un potente rendimiento para el aprendizaje automático (Vinoski, 2010).

Esta herramienta facilita la creación de modelos de aprendizaje profundo, utilizada para aplicaciones de aprendizaje automático capaz de reconocer voz y clasificar imágenes (M. A. Abu, 2019), detección de objetos (Z.-Q. Zhao, 2019), clasificación de texto (C.-W. Chen, 2020), con bibliotecas de software que ofrecen portabilidad, flexibilidad y ubicuidad. (J. Á. Morell, 2019). Se utiliza en proyectos Open Source que proveen herramientas que habilitan Machine Learning On-Device, lo cual le permite a los desarrolladores ejecutar modelos de Machine Learning en embebidos o dispositivos de borde (Sheng, 2020). Sus aspectos claves incluyen optimización para Machine Learning On-Device, mejorando las siguientes características:

- Latencia: No hay necesidad de enviar la información ida y vuelta al servidor.
- Privacidad: La información personal no deja el

dispositivo

- Conectividad: No se requiere conexión a internet.
- Tamaño: Los modelos de Machine Learning son reducidos a tamaño binario.
- Consumo: Las inferencias son mucho más eficientes ya que no se requiere una conexión a internet.

Un método de aprendizaje profundo fue implementado por (K. S. S. Hulyalkar, 2018) que por medio de una red neuronal convolucional, permite la extracción de características únicas de la imagen y luego las clasifica en cada clase con alta precisión (K. S. S. Hulyalkar, 2018). Con el desarrollo de algoritmos de aprendizaje profundo y procesamiento de imágenes, la clasificación se realiza con mayor precisión en menos tiempos, proporcionando soluciones de última generación para comprender de manera integral el comportamiento humano (S.Han, 2018).

Los datos procesados se pueden utilizar para estudiar y acceder a la limitación del sistema de gestión. En (K. S. S. Hulyalkar, 2018), se propuso un sistema de contenedores inteligentes basado en el aprendizaje automático, el

procesamiento de imágenes y el IoT. Esto por medio del entrenamiento de una red neuronal para clasificación, con una capa de entrada, una capa oculta y una capa de salida. Esta fue creada usando la clase secuencial de Tensorflow Lite. A la hora de entrenar la red el primer paso definido el número de muestras por gesto que se tomaron. El segundo paso tomo solo los datos necesarios. Para esto se implementó un sistema WOM (*Wake On Motion*). Una vez que tomo todas las muestras por gesto, el dispositivo entraba en sleep mode y dejaba de tomar datos, la información se le daba a la red neuronal en forma de tensores donde se tenían todos los valores de cada eje registrados para un movimiento (G. Tirado, 2023).

Así mismo en una investigación exhaustiva, se han considerado la conversión simple, la poda, la cuantificación dinámica y la cuantificación completa de enteros como estrategias de compresión de TensorFlow y adopción de Keras en el proceso de diseño e implementación de redes de aprendizaje profundo para HAR en MCU con el objetivo de proporcionar una alternativa a los marcos existentes, como el TensorFlow Lite de código abierto para

microcontroladores como resultados (Lattanzi, 2023). En términos de eficiencia energética, tanto la cuantificación dinámica como la completa, proporcionan un mayor ahorro de energía con respecto a la conversión lite simple; entre el 31 % y el 37 % para las redes CNN y hasta el 45 % para las redes LSTM. Este documento investiga la viabilidad y el impacto de la implementación del modelo de aprendizaje profundo en un dispositivo ESP32 de baja potencia, aplicado a un estudio de caso de HAR (Lattanzi, 2023).

El aprendizaje automático como son las redes neuronales convolucionales bajo la utilización de la librería de Google TensorFlow, realizan la codificación para la generación del modelo primario de imágenes a partir del Dataset, Hay varios softwares de código abierto disponibles para visualizar y realizar análisis de imágenes tradicionales WSI como QuPath (M. B. Loughrey, 2017) y Orbit (A. K. Stalder, 2020). Aun así, la mayoría de estos no admiten el despliegue de CNN. La mayoría de los desarrolladores que trabajan con CNN entrenan sus modelos en Python utilizando marcos como TensorFlow (A. Agarwal, s.f.) y Keras (Chollet, 2015).

2.12. Aplicaciones PHP

Según (Delgado, s.f.) PHP es un lenguaje creado por un gran número de personas. El 8 de junio de 1995 llegó el momento para ser compilado y luego ejecutado. Este lenguaje brinda una mayor independencia de los servidores web (creando versiones nativas de PHP para múltiples plataformas) y una API más agradable con más funciones, enfocado principalmente a la programación de scripts del lado del servidor. Ayudar a desarrollar aplicaciones web de manera más fluida y rápida al proporcionar una estructura básica de plantilla, junto con un conjunto completo de API integradas, bibliotecas y numerosas extensiones, que son desarrolladas por creadores de macros (Xiaosong Li, 2017).

El framework PHP de código abierto está basado en el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (*MVC*) a través de cuadros comparativos, que permiten a los desarrolladores crear sus aplicaciones web sin necesidad de codificar desde cero. Considerado por los programadores uno de los lenguajes más poderosos en el ámbito web por su flexibilidad, escalabilidad, amplia documentación y soporte diverso de bases de datos (Haris y NURDATILLAH)

En una investigación de (Phanthavong, 2016) establecido tres servidores en VMWare ESXi Versión 5.5.0. Estos tres servidores se establecieron en el mismo entorno básico, el sistema operativo era Windows Server 2008 R2 de 64 bits, RAM de 4 GB y el oráculo de base de datos 11g R2 de 64 bits. Pero en el servidor uno se instaló el servidor web IIS 7.5 y PHP 5.3.28, en lo sucesivo denominado "Servidor PHP-IIS", el servidor dos se instaló el servidor web IIS 7.5 y ASP.NET 4, en lo sucesivo denominado "Servidor ASP". El resultado fue que el procesamiento con el número PHP se hizo mejor; la clasificación de JSP fue un mejor rendimiento y para una solución compleja ASP.NET fue mejor.

PHP puede hacer cualquier cosa que pueda hacer otro programa CGI, como recopilar datos de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir. En versiones más recientes de PHP, utiliza el nuevo analizador de PHP para generar el árbol de análisis para el programa de entrada (Mona Nashaat, 2017). En comparación con estas investigaciones, el sistema de aprendizaje PHP basado en la nube, permite a los profesores gestionar el contenido de aprendizaje, como los materiales y

los ejercicios, los usuarios y el código fuente, con el fin de monitorear el progreso del aprendizaje de los estudiantes, para que el profesor pueda tener en cuenta qué parte debería ser más hincapié en los estudiantes. Por otro lado, los estudiantes pueden utilizar la función de aprendizaje que proporciona los materiales de la asignatura PHP, así como ejercicios o prácticas de código. Por lo tanto, los estudiantes como el profesor no necesitan instalar la aplicación PHP o de terceros y el editor de texto para codificar y compilar.

La aplicación necesaria es el navegador web para acceder a nuestro sistema de aprendizaje PHP propuesto (Eddy Prasetyo Nugroho, 2017). El desarrollo del sistema utiliza la programación JavaScript en colaboración con HTML y CSS. Utiliza la pila MEAN que significa MongoDB como base de datos que almacena en el sistema, Express se utiliza como middleware para conectar el front-end y el back-end, Angular se utiliza como front-end que interactúa con los usuarios y NodeJS como servidor en el back-end. Para la base de datos MongoDB, utilizaron un servicio de mLab que proporciona la base de datos como un servicio. El compilador funciona en un entorno de red para los usuarios

que tienen acceso al sistema, para que pudieran usar el compilador sin instalar ni ejecutar ningún software en su máquina cliente (Eddy Prasetyo Nugroho, 2017).

Hay muchas ventajas y beneficios del uso de macros web de PHP. Los macros se utilizan para superar los problemas a los que nos enfrentamos con el uso de PHP. Estos macros de PHP nos proporcionan la facilidad para el desarrollo de sitios web, promueven el desarrollo rápido de aplicaciones, lo que ahorra tiempo, ayuda a construir una aplicación más estable al reducir el tiempo de desarrollo. Facilita a los desarrolladores de escribir la codificación repetitiva que permite dedicar más tiempo a la creación de la aplicación web real, en lugar de dedicar tiempo a escribir códigos. Un macro es un producto de inteligencia acumulativa, que comprende muchas bibliotecas robustas y herramientas convenientes de otros desarrolladores. Los macros ayudan a reducir las tareas repetitivas y las tareas complejas, lo que significa que los desarrolladores pueden escribir menos y hacer más con la más alta calidad en un cierto período de tiempo (He, 2014).

Elegir un framework para desarrollar aplicaciones web no es una tarea sencilla, ya que cada uno tiene sus ventajas y desventajas, se deben analizar algunos aspectos importantes como son: la curva de aprendizaje, facilidad de uso, requisitos técnicos mínimos para su instalación, soporte de gestor de base de datos de tu elección, compatibilidad de alojamiento de tu servidor web preferido, uso de memoria, buena documentación y gestión de seguridad de tu sitio.

2.13. La experiencia de usuario con p5.js

JavaScript es un lenguaje de programación el cual tiene como función principal crear páginas web dinámicas, Una página web dinámica es aquella que contiene efectos como mostrar y ocultar texto, animaciones, acciones que se activan al presionar botones y ventanas que alertan al usuario, por lo tanto, no necesita compilarlo para ejecutar su programa (Pérez, 2022).

P5.js es un archivo de programación JavaScript creativa destinada a hacer que la programación sea accesible e inclusiva para expertos, artistas, educadores, novatos y todos los demás. Esta herramienta es gratuita y de

código abierto, porque el software y las herramientas de aprendizaje son fueron desarrolladas en código de Open Source, Además se puede usar una página completa del navegador como plantilla, incluidos los objetos HTML5 de texto, entrada, video, cámara y sonido (Pérez, 2022).

Para el desarrollo de la aplicación informática, se utiliza el lenguaje de programación Java Script y el Framework, además de las librerías p5.JS. Una aplicación web se conoce comúnmente como un programa de computadora que se ejecuta usando un navegador web (J. A. Honores Tapia, 2018). Sin duda, esta característica aumentará la popularidad de los dispositivos móviles, que deberíamos poder trasladar al proceso educativo, dentro de lo cual las aplicaciones móviles nos permiten el procesamiento de datos inmediatos y en tiempo real (Guillermo, 2017).

A lo largo de los años, se han creado IDE de escritorio ligeros, han surgido varios editores de código en línea para llevar herramientas de codificación y educación a las masas a través de las plataformas. Estos incluyen Online-Python 7,

Ideone 8 y el editor p5.js, que proporcionan flujos de trabajo optimizados para experimentar, crear prototipos, probar y aprender, eliminando la sobrecarga técnica de instalar y trabajar con herramientas dependientes de la plataforma. WebChuck IDE añade a esta lista, sincronizando las características de la música informática de Chuck con una interfaz divertida y accesible (Feng, 2023), El IDE de WebChuck no está solo, ya que otros lenguajes de música informática han introducido editores en línea. FAUST (un lenguaje funcional de procesamiento de señales de audio) (Y. Orlarey D. Fober, 2009), tiene su propio IDE web con herramientas de interfaz de usuario generadas automáticamente basadas en código para la creación rápida de prototipos de la interfaz musical y la rebúsqueda de DSP 9. Junto con su editor en línea, p5.js proporciona un flujo de trabajo para crear proyectos audiovisuales. El generador automático de GUI realiza el preprocesamiento de texto y se construye utilizando un lienzo p5.js. Capacidad para escribir WebChuck, p5.js, sombreadores y páginas web lado a lado y renderizar dentro del IDE de WebChuck (S. Letz, 2012).

2.14. Alcances

Desarrollar un modelo de visión artificial que detecte textos con base en la tecnología PNL (Dilts, 2016). Este podrá generar el reconocimiento de palabras mediante la captación de estas por cámara, la respuesta final del sistema se dará en formato de audio que corresponde al texto capturado.

2.15. Metas

Desarrollar un modelo de visión artificial para el reconocimiento de texto y perfeccionarlo según las necesidades de un usuario con discapacidad visual. Establecer como salida del sistema la síntesis del habla y reconocimiento de voz para procesar los mensajes en formato de texto, interpretar de forma correcta los textos mediante la implementación de una red neuronal sencilla. Integrar diversas tecnologías para el desarrollo del sistema como modelo.

Capítulo III. Procesamiento de Imágenes

3.1. Procesamiento de imágenes con Texto en Raspberry Pi

3.1.1. Raspberry Pi

Este es un mini procesador que se utiliza para la interacción de sistemas de IoT o un sistema humano computadora. Cuenta con una entrada de alimentación USB tipo C, un puerto para pantalla DSI, módulo para la conexión wifi y bluetooth, puerto GPIO de 40 pines, memoria RAM de 8GB, puerto de cámara CSI y salida de audio de 3.5mm ideal para la salida de audio del dispositivo, **Figura 17**.

Al implementar esta placa no es necesario escoger entre una computadora portátil o una de escritorio, es más barata y a menudo más rápida, es por esto y por su tamaño que se elige. Tiene una buena capacidad computacional y un tamaño acorde a el uso que se le quiere dar.



Figura 17 Raspberry Pi 4B

3.1.2. Instalación de sistema operativo Raspbian

Instalación en la Raspberry Pi desde un ordenador con Windows:

1. Inserta la MicroSD en un ordenador, utilizar para ello un adaptador a SD si fuera necesario.
2. Descarga el programa Win32DiskImager y abrirlo,

Figura 18.



Figura 18 *Raspberry Pi Imager*

3. Dar clic en el icono de la tarjeta.
4. En la ventana emergente buscar y seleccionar la imagen de Raspbian.
5. En “Device” seleccionar la letra que el sistema ha asignado a la MicroSD. Puede comprobarse en “Equipo”, ver **Figura 19**.



Figura 19 *Cargar sistema operativo en MicroSD.*

6. En la parte inferior, pinchamos en “Write”, ver **Figura 20.**

7. Aceptamos el proceso y damos permisos de usuario si se nos requieren.
8. (opcional) Comprobamos nuestro correo electrónico mientras el progreso se completa.
9. Cuando haya terminado, nos saldrá un pop-up indicándonos que el proceso ha terminado y podemos extraer (con seguridad) la tarjeta.

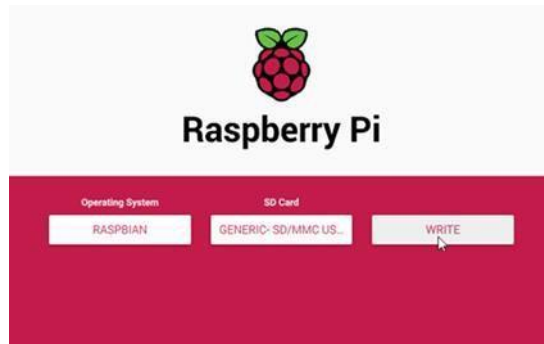


Figura 20 *Instalación de sistema operativo.*

Si todo ha funcionado bien, ya tenemos preparada nuestra microSD para conectarla a nuestra Raspberry Pi 4 y empezar a configurarla.

3.1.3. Interconexión de cámara en Raspberry

Para este proyecto se utilizó un módulo de cámara de Raspberry, este módulo puede tomar fotos y vídeos, además de que su interconexión se da por cable flex a un puerto especial que tiene la placa Raspberry Pi, **Figura 21.**

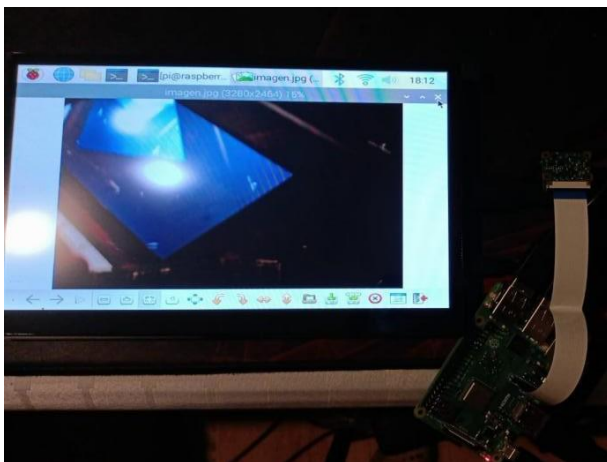


Figura 21 Interconexión de Raspberry con Cámara Pi

Para poder usarla primero hay que activarla mediante la herramienta "*ras-pi-config*", siguiendo la ruta "*5 Interfacing Options > P1 Camera*" y respondiendo afirmativamente cuando te pregunte si quieres habilitar la cámara.

Si no se dispone del módulo de cámara de Raspberry Pi, también se puede utilizar la cámara USB, como por ejemplo una webcam.

En este caso se puede controlar dicha cámara utilizando el terminal llamando directamente a una aplicación de captura de imagen. De este modo se puede tomar imágenes tanto del terminal como desde un script de bash, ver **Figura 22**, como desde un programa en Python, **Figura 23**.

En el caso del uso en este dispositivo para personas con discapacidad visual se debe de cuidar su uso por los problemas de deslumbramiento en diferentes situaciones, baja sensibilidad al contraste y tiempos de adaptación luz-oscuridad y viceversa- anormalmente largos esta situación puede darse tanto en interiores como en exteriores.

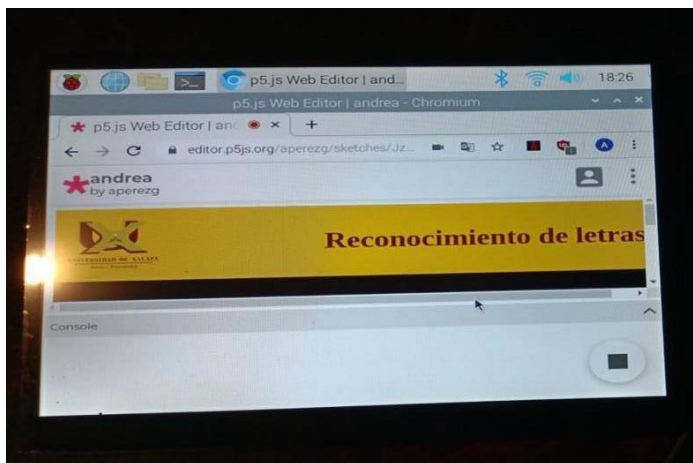


Figura 22 Script en navegador web, en la pantalla touch para Raspberry.



Figura 23 Programa en Python

3.2. Lenguajes de programación para el reconocimiento de texto

Para realizar un proceso, el lenguaje de programación se debe de hacer de manera adecuada en donde el procesador debe ser capaz de interpretar el algoritmo en donde se debe de comprender las instrucciones de cada paso y realizar las operaciones correspondientes.

3.2.1. Python y el procesamiento de imágenes

En Python se crean listas con datos estructurados, es decir datos formados por más de un elemento o componente (Andres, 2022), una lista hace referencia a una colección de datos que pueden ser números cadenas o algún otro tipo, los diccionarios permiten realizar varias operaciones con sus elementos (Silvia, 2022)

En procesamiento de imágenes en primer lugar, se debe obtener una imagen del texto por medio de una cámara. Después, la imagen debe ser ajustada a escala de grises para detectar el texto de forma correcta, **Figura**

24. Debido a la luminancia que describe las distintas intensidades de la luz en función del color, la cantidad de blancos y negros de la imagen es una media ponderada de las diversas componentes de color de cada píxel (Qixiang Ye, Text Detection and Recognition in Imagery: A Survey, 2014)



Figura 24 imagen png original y Escala a grises

Después de convertir la imagen a escala de grises, detectar los bordes del texto es el siguiente paso. detectar los bordes es la parte más evidente en el cambio de gris que existe entre los objetos, de una región a otra. El estándar de relación señal-ruido es principalmente para mejorar la precisión de la detección de bordes, lo que hace que disminuya la tasa de error de borde de detección falsa y detección perdida.

El mejor criterio de posicionamiento es asegurar que el borde de la marca esté lo más cerca posible del

borde real del texto, **Figura 24**, mejorando así la precisión del posicionamiento. El criterio de respuesta unilateral está diseñado para garantizar que solo haya una respuesta de píxel en un solo borde y para minimizar la respuesta de falso borde, **Figura 25**.

La palabra puesta en la voz se desplaza a través de un fluido sonoro el cual es percibido por el oído e interpretado en la memoria y así se convierten en las mismas texturas que narran cada una de las experiencias, que aportan desde su capacidad para escribir de una forma particular en la memoria, como lo hace una persona con ausencia visual, teniendo en cuenta que la escritura no se hace solo en un papel; es decir, la voz también es una manera de escribir en la memoria.



Figura 25 *Detección de bordes*



Figura 26 Detección de caracteres.

Filtrado para convertir de escala a 255(escala a grises) y a la imagen a grises se le aplicó la detección de bordes por último arrojar los bordes de las letras y se inspeccionó el cambio de intensidad del contorno de las letras y así se obtuvieron los bordes finales.

Resaltar los métodos de estudio, que utilizan los estudiantes ciegos para leer y escribir en la universidad, y cómo procesan los saberes que se dan en el aula articulando a esa memoria colectiva que surge con el otro y la individual que surgen desde la escucha y la oralidad.

Al tener realizada parte de la codificación se requirió una interfaz, que pudiera tener la identidad del

sistema para esto se le configuró por medio de Qt Designer, de acuerdo a la palabra al Dataset de palabras seleccionadas ejemplo como en el ejemplo siguiente **Figura 27.**



Figura 27 Selección de palabra para el entrenamiento del modelo y detección OCR

A continuación, podemos ver la creación de un código de programación con la finalidad de detectar e interpretar textos, que se propone para ayudar a sobreponerse de las barreras/limitaciones físicas y a mejorar su calidad de vida sea cual sea su condición para lograr una educación básica en la escuela de su comunidad y participen sin discriminación de las

oportunidades de aprendizaje y su movilidad sea adecuada, independiente, segura y eficaz.

Para procesar una imagen se selecciona el área por medio técnico específico de análisis de proceso de OCR (*Optical Character Recognition*), reconocimiento óptico de caracteres requiere previamente extracción de la imagen original el área en la que se encuentra, una área de una imagen que tiene información relevante se conoce con el acrónimo ROI (*Regional Of Interest*), la imagen solo contiene información del nivel de luz en cada pixel es por eso se propone la implementación de convertir una imagen en color BGR a otra HSV, utilizando para modificar el brillo en una escala de valor 0 negro y 255 blanco obteniendo valores intermedios con un color más o menos claro.

Una imagen binarizada cuyos píxeles oscilan entre el valor 255 cuando los correspondientes de la imagen original tengan un valor comprendido entre el mínimo y el máximo; y 0 en caso contrario. Los primeros argumentos es la imagen original mientras que el resto son matrices Numpy que representa imágenes en la que todos sus

píxeles tienen el valor mínimo y máximo del rango fijado. La librería a Numpy se utiliza para crear dos matrices cuyos elementos tengan el valor mínimo y máximo del matiz por el que se quiere filtrar.

En histogramas el eje *X* representa el nivel de luz (o color de un canal) de cada pixel de una imagen, y el eje *Y* es el número total de píxeles que tiene cada uno de los niveles de luz (o color). Cuando más. Mayor sea el número de píxeles que se encuentre en la parte derecha, más luminosa será la imagen. Al contrario, si se situarán a la izquierda, se trataría de una imagen oscura.

Umbralización en OpenCV los filtros de procesamiento toman una imagen de entrada y generan otra salida, con el objetivo de enfatizar aquellas áreas en las que posteriormente se tenga que hacer uso de técnicas específicas de análisis.

- Segmentación

Los filtros de procesamiento toman una imagen de entrada y generan otra de salida, con el objetivo de

enfaticar aquellas áreas en las que posteriormente se tenga que hacer uso de técnicas específicas de análisis.

Los filtros representan el método de segmentación, los pixeles de la imagen destino serán de color blanco cuando los correspondientes de la imagen origen superen el valor de un umbral establecido, dejando el resto en color negro. Puesto que la imagen destino está compuesta de blancos y negros puros (no hay grises), al proceso realizado por este tipo de filtro se le llama binarizada.

- Binarización

Su principal utilidad es la selección de las regiones de una imagen que contenga los objetos de interés, y se descarta el resto. Este tipo de filtros solo funcionan con imágenes en blanco y Negro.

Un filtro de umbral simple se utiliza para separar un objeto del fondo. Los filtros lineales son aquellos que podrán el cálculo de nivel de luz de los píxeles de la imagen de destino utilizan una combinación lineal de los correspondientes a la imagen original,

- Filtros pasa baja

Este filtro disminuye los cambios bruscos de intensidad de la Luz y por lo tanto el contraste de las imágenes, al suavizar la imagen, se eliminan los bordes de baja intensidad con los que se entremezclan los contornos de los objetos de interés, de manera que se facilitan así su localización.

- Filtros pasa alta (de Gradiente)

El filtro de paso bajo elimina información de la imagen, la difumina, paso alto hace que acentuar las zonas con cambios bruscos de intensidad de luz. Puesto que esas zonas son las utilizadas por los algoritmos de detección de contornos, su uso previo permite aumentar el grado de efectividad, utilizar este tipo de filtros para la detección de bordes y es tan usual ya que ahora existe otro mucho más específico, cuyos resultados son claramente mejores, se trata del filtro Canny.

- Filtro Canny

El filtro Canny es la herramienta de OpenCV para la detección de bordes, este filtro es un algoritmo de múltiples etapas, cuyo funcionamiento; filtrado del ruido,

gradiente e histéresis. El gradiente en las proximidades de una línea negra dibujada sobre un fondo blanco, el gradiente sería máximo.

La histéresis se emplea para decidir que es un borde y que no, en base al gradiente. Cualquier zona de la imagen con un gradiente mayor que el valor máximo contendrá seguramente un borde, mientras que los que estén por debajo del valor mínimo es probable que no lo tengan, con lo que se descartan.

Los dos argumentos suficientes fijan los umbrales de gradientes utilizados en la histéresis para decidir que es un borde y que no.

- Contornos

Es una línea formada por todos los puntos del mismo color e intensidad que bordean un objeto. Su importancia es enorme en visión artificial, ya que se utilizan para la detección y el reconocimiento de objetos.

“estas disciplinas se apoyan, en tres pilares que permiten adquirir, procesar y analizar imágenes procedentes del mundo real usando las librerías OpenCV para realizar

estos procesos y ocultar la complejidad matemática de los algoritmos en los que se basa cada uno de ellos aplicando a una visión artificial en tiempo real por medio de Python (H. Fujisawa, 1992).

3.2.2. Interacción para PLN

El lenguaje de programación se utiliza para escribir programas (lenguaje-maquina), para el desarrollo de aplicaciones y la creación de sitios web, esta aplicación estará alojada en un servidor local con una ruta que apunta a lo siguiente: *http://127.0.0.1:8000*; esto nos servirá para poder abrir la URL que vincula la página de php.

TensorFlow.js (TF.js) es una biblioteca de JavaScript desarrollada por Google que permite ejecutar modelos de aprendizaje automático directamente en el navegador o en entornos de ejecución basados en JavaScript. TensorFlow.js proporciona una API completa para el desarrollo, entrenamiento e inferencia de modelos de aprendizaje automático en el entorno del navegador web.

PLN (Procesamiento del Lenguaje Natural) es un campo de la inteligencia artificial que se ocupa de la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. Incluye tareas como el análisis de sentimientos, la traducción automática, el reconocimiento de entidades, entre otros. TensorFlow.js se puede utilizar para implementar modelos de PLN en el navegador.

TensorFlow.js no es PLN en sí mismo, sino una biblioteca que puede ser utilizada para implementar modelos de aprendizaje automático, incluidos aquellos relacionados con el Procesamiento del Lenguaje Natural, en entornos basados en JavaScript como los navegadores web. Puedes utilizar TensorFlow.js para construir y desplegar modelos de PLN directamente en el navegador del usuario.

1. Tensorflow.js: Es una librería de Machine Learning (ML) para Javascript creada por Google.
2. ML5js: Es una librería que nos proporciona acceso a los algoritmos y modelos de aprendizaje

automático usando Javascript y como única dependencia tensorflow.js.

3. P5.js: Es otra librería de Javascript extremadamente potente que nos permite realizar programación gráfica.

- Diseño de Wireframes

Dentro del diseño de la plataforma web se han creado los wireframes para lograr la visualización del orden de los componentes con los que trabajaremos con el objetivo de que tengan una fácil funcionalidad y visualización sencilla, si una persona con discapacidad visual se encontrara en la necesidad de interpretar textos este lo podría hacer por medio de una interfaz dirigida para ellos, es por eso que se pensó en un modelo fácil de usar con:

El primer diseño de la **Figura 28**, se realizó con el objetivo de tener una percepción previa de un diseño en general.

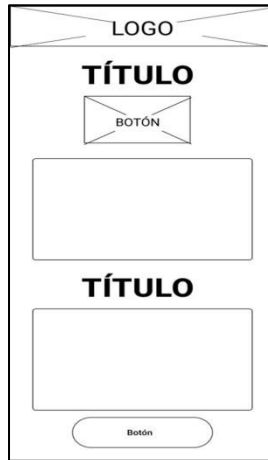


Figura 28 *Primer Diseño de Arquitectura*

El segundo diseño fue para el inventario de Información de la escena **Figura 29**, Aquí se desarrollaron las acciones ante los ojos de los espectadores.

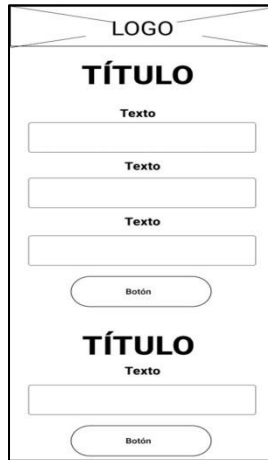


Figura 29. Segundo Diseño de Arquitectura

- UML

El sistema le informa al operador que debe de ingresar un usuario **Figura 30.**

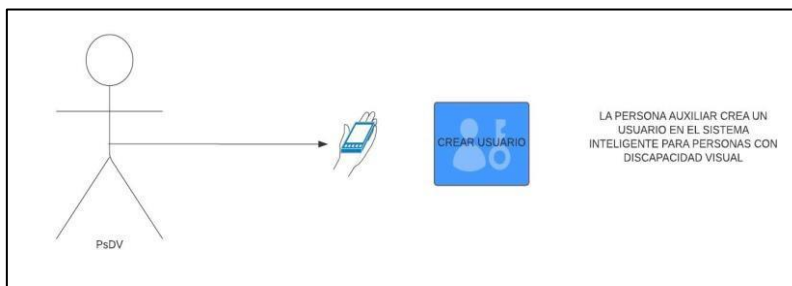


Figura 30 caso de uso persona sin Discapacidad Visual.

El caso de uso inicia cuando la Persona con Discapacidad Visual quiere accionar el sistema de asistencia remota, para ello el usuario oprime un accionador y esta manda la señal al sistema, el sistema filtra la información que requiere para la operación de procesamiento de imagen

Figura 31.

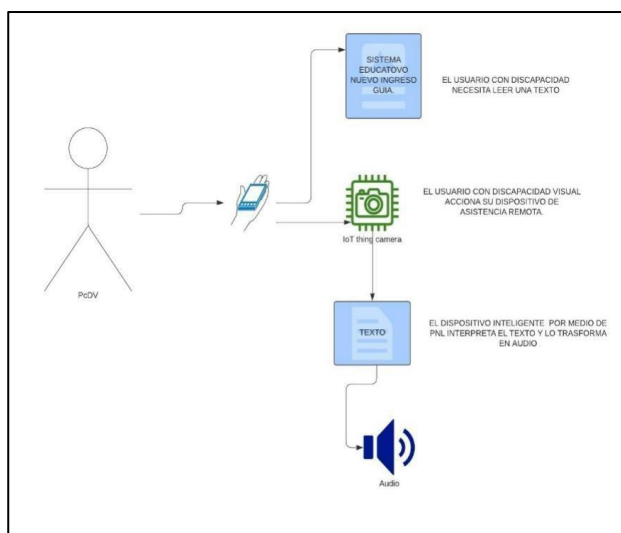


Figura 31 caso de uso accionando el dispositivo de asistencia remota para una persona con discapacidad visual.

Este caso ocurre cuando los usuarios quieren visualizar la información sobre alguna opción del sistema ya operando ver **Figura 32**.

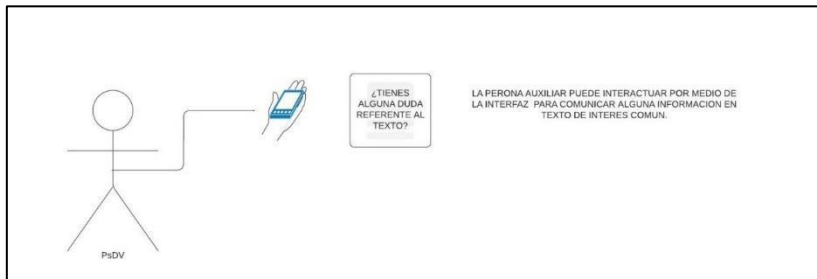


Figura 32 *interacción del sistema inteligente como herramienta para la comunicación entre una persona con discapacidad visual y una persona sin discapacidad visual.*

Capítulo IV. Método y Desarrollo Del Estudio

4.1. Metodología del estudio

4.1.1. Integración a los procesos de visión

El procesamiento desde la adquisición de la imagen por una cámara hasta el reconocimiento de caracteres generalmente involucra varias etapas mencionadas a continuación, ver **Figura 33**:

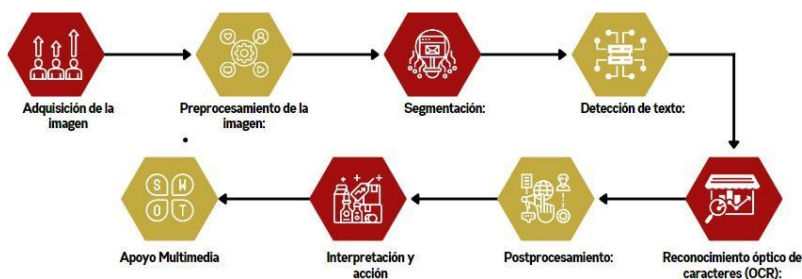


Figura 33 integración de los procesos de Visión Artificial.

Para poder llevar a cabo la implementación del algoritmo que permita llevar a cabo el procesamiento del Lenguaje, se utilizó la herramienta Tesseract-OCR (Fig.33), un motor de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) de código abierto desarrollado originalmente por Hewlett Packard y posteriormente mantenido por Google. Su propósito principal es convertir imágenes de texto, ya sea escaneado o en formato de imagen, en texto digital

que puede ser procesado y manipulado por computadoras, **Figura 34**.

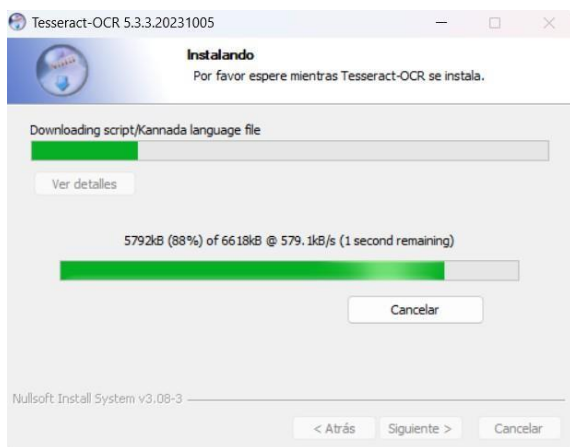


Figura 34. *Instalación de herramienta Tesseract-OCR*

Para entrenar un modelo de procesamiento de lenguaje natural, necesitas un conjunto de datos que contenga palabras representativas de la tarea que se aborda.

El conjunto de datos debe incluir una variedad de palabras para que el modelo pueda aprender patrones y características que se apliquen a un rango amplio de situaciones, **Figura 35**, **Figura 36** y **Figura 37**.

Por AITO CASA
NIÑO CON LAS
ESTOY NO
DIA DEBAJO

Figura 37 Tercer listado de palabras que entrenan al modelo

4.1.2. Entrenamiento del Modelo de Aprendizaje Automático

La **Figura 38** muestra Teachable Machine, es una plataforma desarrollada por Google que permite entrenar modelos de aprendizaje automático.

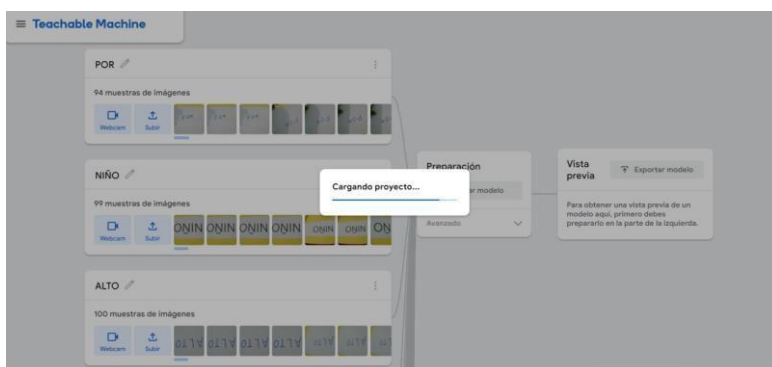


Figura 38 Construcción de modelo para entrenar red neuronal

En el contexto del entrenamiento de modelos de aprendizaje automático, las épocas (epochs), el tamaño del lote (batch size) y la tasa de aprendizaje (learning rate) son hiperparámetros clave que afectan al proceso de entrenamiento.

Una época es una pasada completa a través de todo el conjunto de entrenamiento. En términos simples,

un modelo ve una vez todos los ejemplos de entrenamiento durante una época. Entrenar durante múltiples épocas permite al modelo aprender de los datos de entrenamiento repetidamente, lo que puede mejorar el rendimiento. Sin embargo, se debe tener cuidado con el sobreajuste (overfitting), ya que el modelo podría aprender demasiado los datos de entrenamiento específicos y no generalizar bien a nuevos datos.

Otro factor a considerar es el tamaño del lote es decir, al número de ejemplos de entrenamiento que se utilizan en una iteración para actualizar los pesos del modelo. En lugar de actualizar los pesos después de cada ejemplo (tamaño del lote = 1), se actualizan después de un grupo de ejemplos. El tamaño del lote influye en la velocidad de entrenamiento y en la cantidad de memoria necesaria. Tamaños de lote más grandes pueden acelerar el entrenamiento al procesar varios ejemplos a la vez, pero también requieren más memoria.

La tasa de aprendizaje (Learning Rate) controla el tamaño de los pasos que se dan durante la optimización

del modelo. Es un factor que multiplica el gradiente calculado durante el retroceso (backpropagation) para actualizar los pesos del modelo. Una tasa de aprendizaje más alta puede acelerar el entrenamiento, pero también puede hacer que el modelo oscile alrededor del mínimo global. Una tasa de aprendizaje muy baja puede hacer que el modelo converja muy lentamente o quede atrapado en mínimos locales.

4.1.3. Hyperparametros

La elección de estos hiperparámetros puede tener un impacto significativo en el rendimiento del modelo. A menudo, se realiza un ajuste fino de estos valores mediante experimentación.

Algunas pautas generales incluyen:

- **Épocas:** Determina cuántas veces el modelo verá los datos de entrenamiento. Un número suficiente para que el modelo converja sin sobreajuste.

- **Tamaño del Lote:** Puede influir en la velocidad de entrenamiento y en la capacidad de generalización del modelo. Puede experimentar con diferentes tamaños de lote para encontrar un equilibrio.
- **Tasa de Aprendizaje:** Un valor típico puede ser 0.1, pero se recomienda ajustar según el problema específico donde el ajuste de la tasa de aprendizaje es crucial para el éxito del entrenamiento.

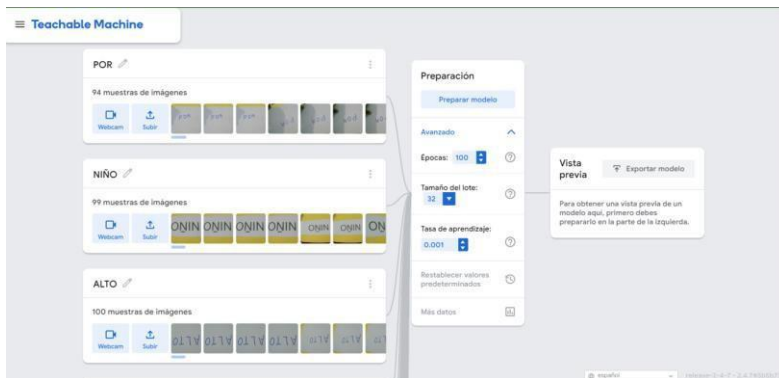


Figura 39 Carga de imágenes para entrenar el modelo

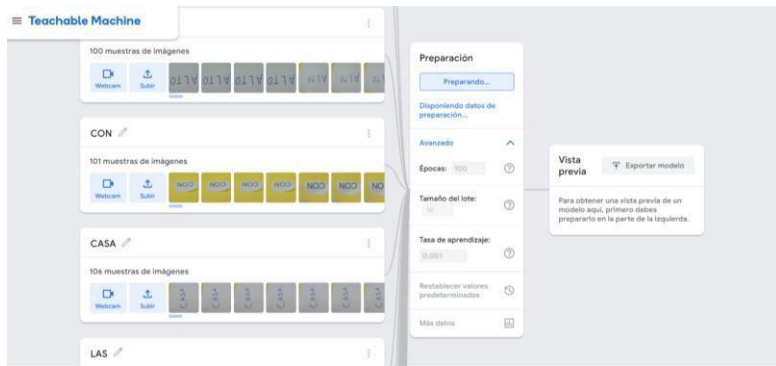


Figura 40 Vista previa de imágenes para entrenar los hiperparámetros del modelo

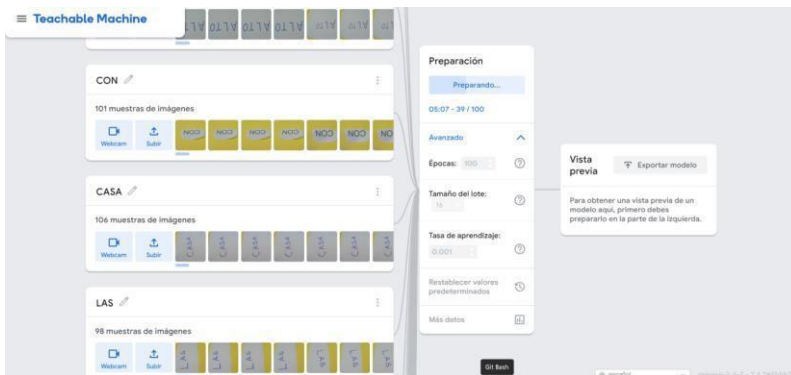


Figura 41 Primera carga de imágenes para entrenar el modelo

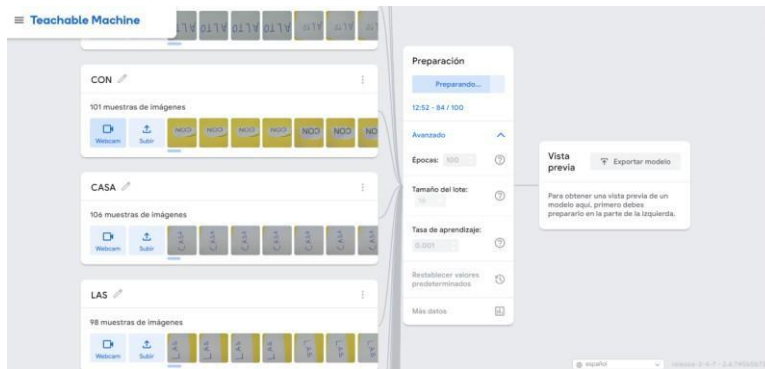


Figura 42 Segunda carga de imágenes para entrenar el modelo

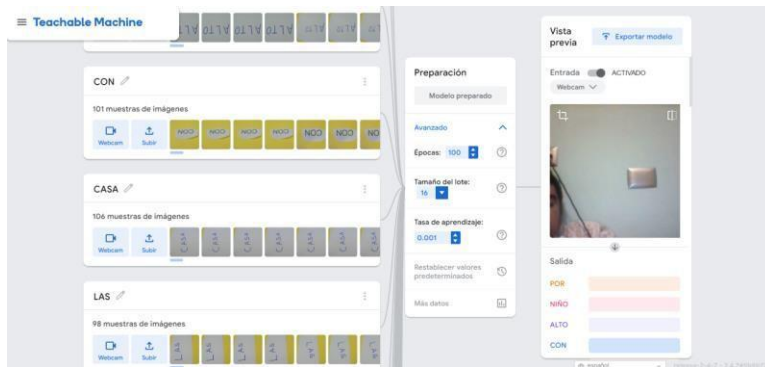


Figura 43 Tercera carga de imágenes para entrenar el modelo

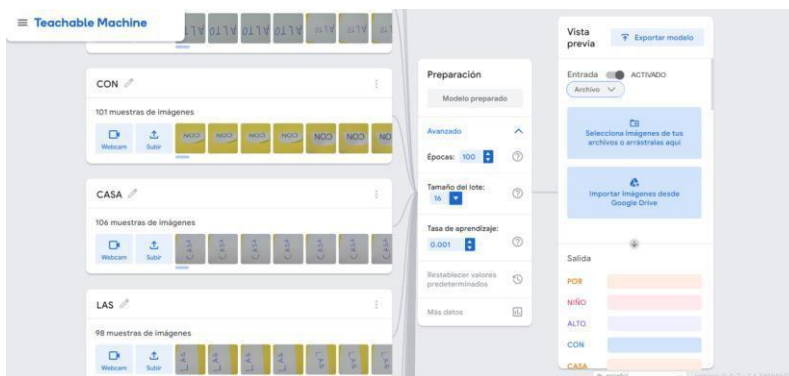


Figura 44 Vista previa de imágenes para entrenar el modelo

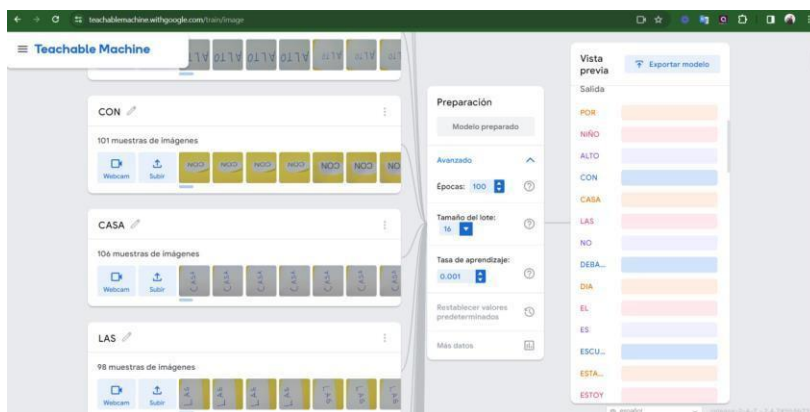


Figura 45 Listado de palabras con el porcentaje de fiabilidad para cada una

4.1.4. Exportación del Modelo

La integración del modelo de Teachable Machine en una aplicación web utilizando JavaScript y requiere de los ajustes según sea el problema.

Para entrenar el modelo es necesario utilizar un entrenamiento mediante Teachable Machine y entrenar el modelo según los requerimientos para la obtención de URL del Modelo.

Después de entrenar el modelo, se obtiene una URL que apunta a los archivos del modelo. Esta URL suele terminar en /model.json.

La utilización de la librería Tensorflow.js requiere de cargar y ejecutar un modelo en la aplicación web asegurándose de establecer la librería TensorFlow.js en la HTML.

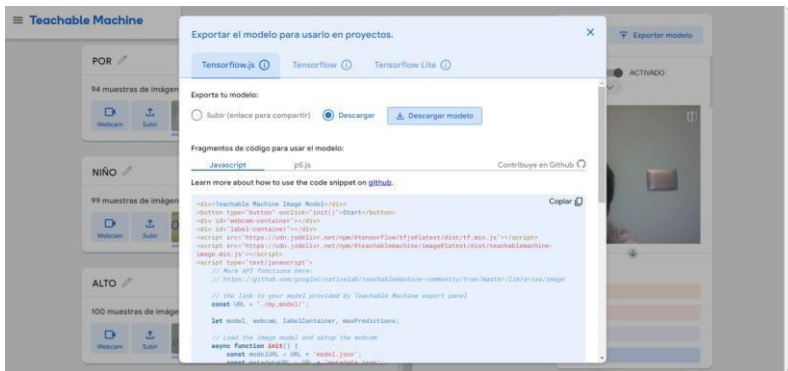


Figura 46 Modelo fuente para utilizar en proyecto

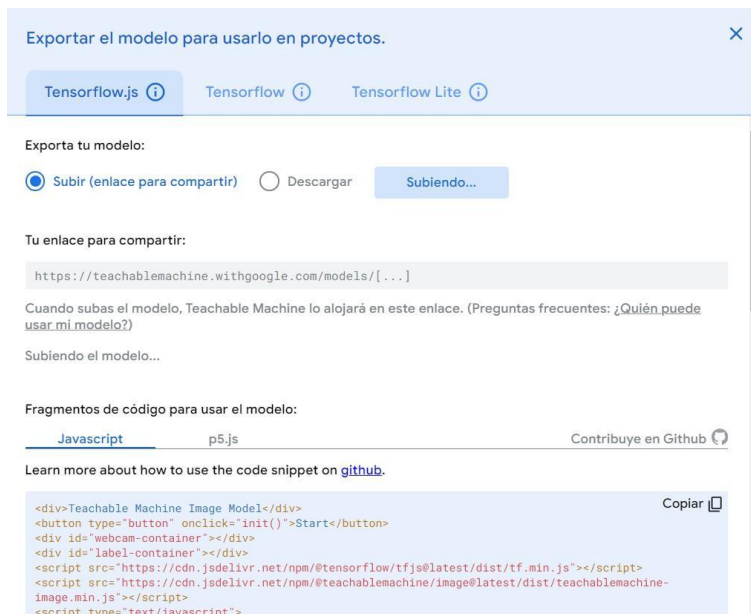


Figura 47 Exportación de modelo en lenguaje de Javascript

Este código `sketch.js` de la **Figura 46** y **Figura 47** utiliza la biblioteca `ml5.js` para implementar Teachable Machine, una plataforma de aprendizaje automático de Google (Google, s.f.). El objetivo es cargar un modelo preentrenado para clasificar imágenes en tiempo real desde la cámara web del usuario donde se consideran las siguientes variables globales:

- **Video:** Almacena el elemento de video que captura la entrada de la cámara web del usuario.
- **Label:** Variable para almacenar la etiqueta (clase) predicha por el modelo.
- **Classifier:** Objeto para almacenar el clasificador de imagen proporcionado por `ml5.js`.
- **ModelURL:** La URL del modelo preentrenado en Teachable Machine.
- **Modelo (Preload):** La función `preload()` se ejecuta antes de `setup()`.

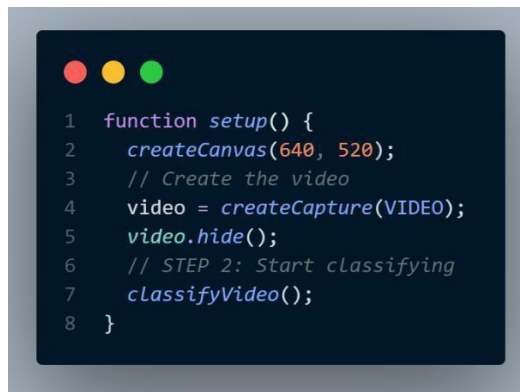
Utiliza `ml5.imageClassifier` para cargar el modelo preentrenado desde la URL especificada. El modelo se encuentra en el archivo `model.json`

```
1 // Teachable Machine
2 // Andrea Miroslava
3
4 // The video
5 let video;
6 // For displaying the label
7 let label = "waiting...";
8 // The classifier
9 let classifier;
10 let modelURL = 'https://teachablemachine.withgoogle.com/models/7hvLyTJGX/';
11
12 // STEP 1: Load the model!
13 function preload() {
14   classifier = ml5.imageClassifier(modelURL + 'model.json');
15 }
16
```

Figura 48 Configuración Inicial

- **Configuración Inicial (Setup), Figura 48:**
 - 1) La función `setup()` se ejecuta una vez al inicio del programa.
 - 2) Crea un lienzo (canvas) con dimensiones de 640x520 píxeles.
 - 3) Captura el video desde la cámara web del usuario y oculta el elemento de video.
 - 4) Llama a la función `classifyVideo()` para comenzar la clasificación de video.
- **Clasificación de Video, Figura 49:**

`ClassifyVideo()` es una función que utiliza el modelo cargado para clasificar continuamente los fotogramas del video, la etiqueta predicha se almacena en la variable `label`. Esta función se ejecutará continuamente, generando una clasificación en tiempo real.

A code editor window with a dark blue background and three colored window control buttons (red, yellow, green) at the top left. The code is written in a light blue font and consists of eight lines. Line 1: `function setup() {`. Line 2: `createCanvas(640, 520);`. Line 3: `// Create the video`. Line 4: `video = createCapture(VIDEO);`. Line 5: `video.hide();`. Line 6: `// STEP 2: Start classifying`. Line 7: `classifyVideo();`. Line 8: `}`.

```
1 function setup() {
2   createCanvas(640, 520);
3   // Create the video
4   video = createCapture(VIDEO);
5   video.hide();
6   // STEP 2: Start classifying
7   classifyVideo();
8 }
```

Figura 49 *Cofiguración de video*

Este código forma parte de un programa en p5.js que utiliza Teachable Machine para clasificar imágenes en tiempo real desde la cámara web del usuario. Aquí se explica la parte del código que clasifica el video y dibuja la etiqueta correspondiente en el lienzo:

- **Función `classifyVideo()`:**

Esta función utiliza el clasificador de imágenes (*classifier*) para clasificar el contenido actual del video. Toma el video (capturado desde la cámara web) como entrada y llama a la función *gotResults* cuando la clasificación está completa, Figura 50.

- **Función *draw()*:**

La función *draw()* es una función de p5.js que se ejecuta en un bucle continuo. En cada ciclo, se borra el fondo (*background(0)*) para limpiar el lienzo y evitar superposiciones de fotogramas anteriores. Luego, se dibuja el video en el lienzo utilizando *image(video, 0, 0)* para mostrar la entrada de la cámara web, **Figura 50**.

Después de dibujar el video, se procede a dibujar la etiqueta predicha en el lienzo. Se configura el tamaño del texto (*textSize(35)*) y se especifica la alineación y el color del texto (*textAlign(CENTER, CENTER); fill(255)*). La etiqueta predicha se muestra en el centro del lienzo en la parte inferior (*text(label, width / 2, height - 16)*).

```
1 // STEP 2 classify the video!
2 function classifyVideo() {
3   classifier.classify(video, gotResults);
4 }
5
6 function draw() {
7   background(0);
8
9   // Draw the video
10  image(video, 0, 0);
11
12  // STEP 4: Draw the Label
13  textSize(35);
14  textAlign(CENTER, CENTER);
15  fill(255);
16  text(label, width / 2, height - 16);
```

Figura 50 Establecer visualización del video

Este fragmento de código de la Figura 50 está asociado con la representación gráfica de una etiqueta predicha por un modelo de Teachable Machine utilizando emojis específicos para cada etiqueta. De tal manera que asigna emojis específicos a etiquetas predichas y los dibuja en el lienzo. La función *gotResults* se encarga de actualizar la etiqueta predicha y continuar con la clasificación del video. La visualización con emojis proporciona una representación más amigable e intuitiva de las clases predichas.

```

1 // Pick an emoji, tho "default" is train
2 let emoji = "A";
3 if (label == "POR") {
4   emoji = "POR";
5 } else if (label == "NIÑO") {
6   emoji = "NIÑO";
7 } else if (label == "ALTO") {
8   emoji = "ALTO";
9 } else if (label == "CON") {
10  emoji = "CON";
11 } else if (label == "CASA") {
12  emoji = "CASA";
13 } else if (label == "LAS") {
14  emoji = "LAS";
15 } else if (label == "NO") {
16  emoji = "NO";
17 } else if (label == "DEBAJO") {
18  emoji = "DEBAJO";
19 } else if (label == "DIA") {
20  emoji = "DIA";
21 } else if (label == "EL") {
22  emoji = "EL";
23 } else if (label == "ES") {
24  emoji = "ES";
25 } else if (label == "ESCUELA") {
26  emoji = "ESCUELA";
27 } else if (label == "ESTABA") {
28  emoji = "ESTABA";
29 } else if (label == "ESTOY") {
30  emoji = "ESTOY";
31 } else if (label == "FUTIMOS") {
32  emoji = "FUTIMOS";
33 } else if (label == "C") {
34  emoji = "C";
35 } else if (label == "FELTZ") {
36  emoji = "FELTZ";
37 } else if (label == "FUI") {
38  emoji = "FUI";
39 } else if (label == "GUSTA") {
40  emoji = "GUSTA";
41 } else if (label == "GRANDE") {
42  emoji = "GRANDE";
43 } else if (label == "HACER") {
44  emoji = "HACER";
45 } else if (label == "HERMANO") {
46  emoji = "HERMANO";
47 } else if (label == "HERMANA") {
48  emoji = "HERMANA";
49 } else if (label == "HOY") {
50  emoji = "HOY";
51 } else if (label == "IR") {
52  emoji = "IR";
53 } else if (label == "ME") {
54  emoji = "ME";
55 } else if (label == "LOS") {
56  emoji = "LOS";
57 } else if (label == "LLAMAR") {
58  emoji = "LLAMAR";
59 } else if (label == "LEER") {
60  emoji = "LEER";
61 } else if (label == "ELLA") {
62  emoji = "ELLA";
63 } else if (label == "DE") {
64  emoji = "DE";
65 } else if (label == "COMO") {
66  emoji = "COMO";
67 } else if (label == "AHORA") {
68  emoji = "AHORA";
69 } else if (label == "MUCHO") {
70  emoji = "MUCHO";
71 } else if (label == "SON") {
72  emoji = "SON";
73 } else if (label == "CHIQUEITO") {
74  emoji = "CHIQUEITO";
75 } else if (label == "COSA") {
76  emoji = "COSA";
77 } else if (label == "DICE") {
78  emoji = "DICE";
79 } else if (label == "SE") {
80  emoji = "SE";
81 } else if (label == "PORQUE") {
82  emoji = "PORQUE";
83 } else if (label == "ESTA") {
84  emoji = "ESTA";

```

Figura 51 Listado de base de datos A

```

85 } else if (label == "GRACIAS") {
86     emoji = "GRACIAS";
87 } else if (label == "TIENE") {
88     emoji = "TIENE";
89 } else if (label == "BUENO") {
90     emoji = "BUENO";
91 } else if (label == "VAMOS") {
92     emoji = "VAMOS";
93 } else if (label == "AL") {
94     emoji = "AL";
95 } else if (label == "MIRA") {
96     emoji = "MIRA";
97 } else if (label == "TENGO") {
98     emoji = "TENGO";
99 } else if (label == "MI") {
100    emoji = "MI";
101 } else if (label == "HAY") {
102    emoji = "HAY";
103 } else if (label == "NUNCA") {
104    emoji = "NUNCA";
105 } else if (label == "FUE") {
106    emoji = "FUE";
107 } else if (label == "MAMA") {
108    emoji = "MAMA";
109 } else if (label == "LA") {
110    emoji = "LA";
111 } else if (label == "PERO") {
112    emoji = "PERO";
113 } else if (label == "AGUA") {
114    emoji = "AGUA";
115 } else if (label == "PUEDO") {
116    emoji = "PUEDO";
117 } else if (label == "SOY") {
118    emoji = "SOY";
119 } else if (label == "QUE") {
120    emoji = "QUE";
121 } else if (label == "QUIEN") {
122    emoji = "QUIEN";
123 } else if (label == "QUIERO") {
124    emoji = "QUIERO";
125 } else if (label == "BONITO") {
126    emoji = "BONITO";
127 } else if (label == "FUERON") {
128    emoji = "FUERON";
129 } else if (label == "TU") {
130    emoji = "TU";
131 } else if (label == "NINA") {
132    emoji = "NINA";
133 } else if (label == "MUY") {
134    emoji = "MUY";
135 } else if (label == "All") {
136    emoji = "All";
137 } else if (label == "NOSOTROS") {
138    emoji = "NOSOTROS";
139 } else if (label == "JUEGO") {
140    emoji = "JUEGO";
141 } else if (label == "ESTE") {
142    emoji = "ESTE";
143 } else if (label == "POQUITO") {
144    emoji = "POQUITO";
145 } else if (label == "TAMBIEN") {
146    emoji = "TAMBIEN";
147 } else if (label == "AQUI") {
148    emoji = "AQUI";
149 } else if (label == "ABAJO") {
150    emoji = "ABAJO";
151 } else if (label == "PAPA") {
152    emoji = "PAPA";
153 } else if (label == "MIS") {
154    emoji = "CORRER";
155 } else if (label == "ESTA") {
156    emoji = "ESTA";
157 } else if (label == "VO") {
158    emoji = "YO";
159 }

```

Figura 52 Listado de base de datos B

Este fragmento de código de la **Figura 52** está relacionado con la visualización del emoji en el lienzo y la lógica para obtener y procesar los resultados de la

clasificación. Dentro de la función *draw()*, se utiliza *textSize(128)* para establecer el tamaño del texto a 128 píxeles. Luego, la función *text(emoji, width / 2, height / 2)* dibuja el emoji en el centro del lienzo.

La variable *emoji* contiene el emoji correspondiente a la etiqueta predicha por el modelo.

La función *gotResults* se utiliza como un callback que recibe los resultados de la clasificación realizada por el modelo.

Si hay algún error durante la clasificación, se muestra un mensaje de error en la consola y la función se detiene.

```
1  // Draw the emoji
2  textSize(128);
3  text(emoji, width / 2, height / 2);
4  }
5
6  // STEP 3: Get the classification!
7  function gotResults(error, results) {
8    // Something went wrong!
9    if (error) {
10      console.error(error);
11      return;
12    }
13    // Store the label and classify again!
14    label = results[0].label;
15    classifyVideo();
16  }
17
```

Figura 53 Creación de gráficos con HTML

Este código index.html de la **Figura 53** representa una estructura básica de un archivo HTML que utiliza la biblioteca p5.js para la creación de gráficos y la biblioteca ml5.js para tareas relacionadas con el aprendizaje automático en el navegador.

Se incluyen las bibliotecas p5.js y ml5.js, que proporcionan funcionalidades para gráficos y aprendizaje automático en el navegador.

Este código HTML de la **Figura 54**, establece las bases para un proyecto web que utiliza las bibliotecas p5.js y ml5.js para la creación de gráficos y tareas de aprendizaje automático en el navegador. El contenido principal y las interacciones definidos en el archivo sketch.js antes mencionado, ver Figura 56 y Figura 57.

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3
4  <head>
5    <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/p5.js/0.9.0/p5.js"></script>
6    <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/p5.js/0.9.0/addons/p5.dom.min.js"></script>
7    <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/p5.js/0.9.0/addons/p5.sound.min.js"></script>
8
9    <script src="https://unpkg.com/ml5@0.5.0/dist/ml5.min.js"></script>
10
11    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css">
12    <meta charset="utf-8" />
13
14  </head>
15
16  <body>
17    <script src="sketch.js"></script>
18  </body>
19
20 </html>

```

Figura 54 Creación de página web

Este código style.css en HTML de la **Figura 55**, crea una página web con un encabezado que contiene un logo, un título y un comentario con estilos CSS aplicados para mejorar la apariencia

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html lang="en">
3  <head>
4    <meta charset="UTF-8">
5    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6    <title>Título de tu Página</title>
7    <style>
8      body {
9        margin: 0;
10       padding: 0;
11       font-family: Arial, sans-serif; /* Cambia la fuente según tus preferencias */
12     }
13
14     header {
15       background-color: #efb810; /* Cambia el color del encabezado según tus preferencias */
16       color: #62152d;
17       padding: 10px;
18       text-align: center;
19       width: 100%;
20       display: flex;
21       align-items: center;
22       justify-content: space-between;
23     }
24
25     #logo {
26       max-width: 100px; /* Ajusta el tamaño máximo de tu logo según tus preferencias */
27       margin-right: 10px; /* Agrega un espacio entre el logo y el título */
28     }
29   </style>
30 </head>
31 <body>
32 <header>
33   
34   <h1>Reconocimiento de Letras</h1>
35   <!-- By Andrea Miroslava -->
36 </header>
37 </body>
38 </html>
39

```

Figura 55 Diseño de página web

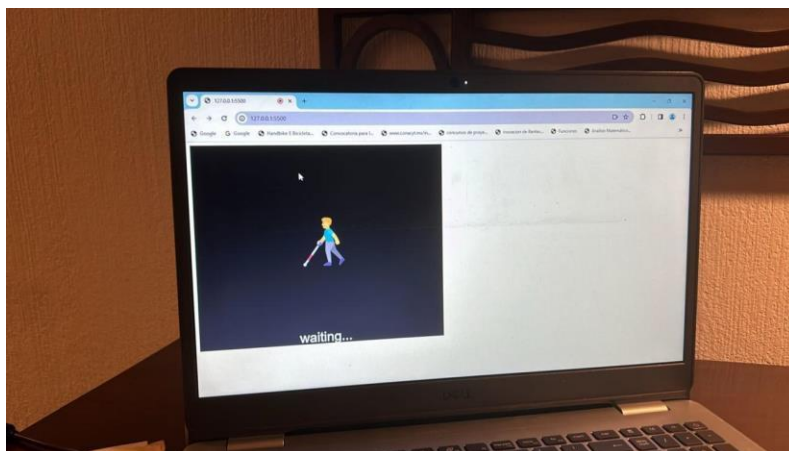


Figura 56 Página web establecida

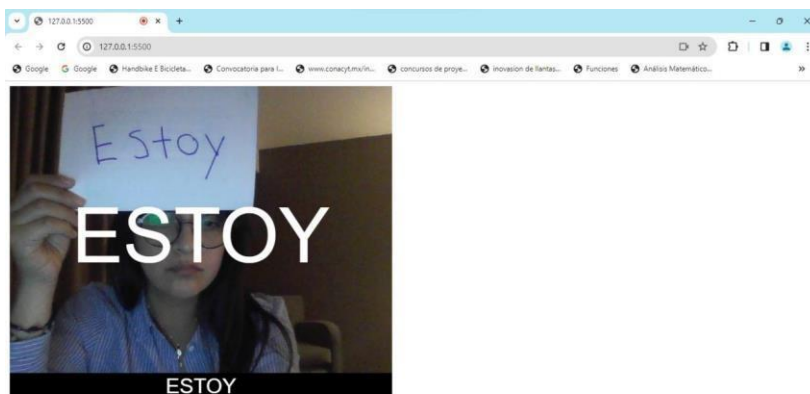


Figura 57 *Funcionamiento de página web con detección de texto*



Figura 58 *Importación de librerías en Python*

La **Figura 58** muestra el código en Python que utiliza varias bibliotecas para realizar tareas relacionadas con el

procesamiento de imágenes y el procesamiento del lenguaje natural (PLN)

- **Importación de Bibliotecas:**

- 1) **cv2:** OpenCV, una biblioteca de visión por computadora que proporciona funciones para trabajar con imágenes y videos.
- 2) **pytesseract:** Interfaz para Tesseract OCR, una herramienta de reconocimiento óptico de caracteres.
- 3) **tkinter:** Biblioteca para interfaces gráficas de usuario (GUI) en Python.
- 4) **PIL:** Python Imaging Library, utilizada para trabajar con imágenes en Python.
- 5) **pyttsx3:** Biblioteca para conversión de texto a voz.
- 6) **spacy:** Biblioteca para procesamiento avanzado de lenguaje natural.

- ***Configuración de la Ruta de Tesseract:***

Se establece la ruta del ejecutable de Tesseract para que pytesseract pueda utilizarlo. La ruta proporcionada debe apuntar al ejecutable de Tesseract-OCR en el sistema.

- ***Carga del Modelo de spaCy para español***

Se carga el modelo de spaCy para español (es_core_news_sm). SpaCy es una biblioteca de procesamiento del lenguaje natural y es_core_news_sm es un modelo preentrenado para el español.

- ***Configuración de interfaz***

Este script establece la configuración necesaria para utilizar Tesseract OCR, carga bibliotecas para procesar imágenes y realizar operaciones de procesamiento del lenguaje natural en español con spaCy. Este código involucra la interfaz gráfica con tkinter y la capacidad de reconocer texto en imágenes y realizar procesamiento de lenguaje natural en el contenido reconocido, ver **Figura 59**.

```
1 import cv2
2 import pytesseract
3 from tkinter import *
4 from PIL import Image, ImageTk
5 import pyttsx3
6 import spacy
7
8 # Configuración de la ruta del ejecutable de Tesseract (debes tener Tesseract instalado)
9 pytesseract.pytesseract.tesseract_cmd = r'C:\Program Files\Tesseract-OCR\tesseract.exe'
10
11 # Carga el modelo de spaCy para español
12 nlp = spacy.load('es_core_news_sm')
```

Figura 59 Configuración de idioma con spaCy

Este código define una clase llamada *OCRApp*. La clase está diseñada para representar una aplicación GUI (Interfaz Gráfica de Usuario) para realizar OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) utilizando Tesseract y PLN (Procesamiento del Lenguaje Natural).

La clase *OCRApp* es una estructura inicial de la aplicación GUI que se centra en el OCR y el PLN. En la cual contiene métodos y funcionalidades para interactuar con la interfaz, procesar imágenes con Tesseract, y realizar operaciones de procesamiento de lenguaje natural con spaCy, **Figura 60**.



```

1 class OCRApp:
2     def __init__(self, root):
3         self.root = root
4         self.root.title("OCR con Tesseract y PLN")
5         self.root.iconbitmap("logo.ico") # Reemplaza con la ruta de tu propio archivo de icono
6         self.root.configure(bg='#800020') # Fondo guinda

```

Figura 60 Estructura inicial de OCR y PNL

Esta línea inicializa la cámara y crea un objeto que permite acceder a los frames de la cámara para su posterior procesamiento. Puede ser el punto de partida para implementar funcionalidades como el reconocimiento de objetos, seguimiento de movimiento, o cualquier otra aplicación que involucre el uso de video desde una cámara, **Figura 61**.



```

1 # Inicializa la cámara
2 self.cap = cv2.VideoCapture(0)
3

```

Figura 61 Inicializar cámara

Este fragmento de código configura y muestra un logotipo en la interfaz gráfica utilizando tkinter y PIL (Pillow), **Figura 62**.

```

1 # Configura el logotipo
2 self.logo_image = Image.open("logo.png") # Reemplaza con la ruta de tu logotipo
3 self.logo_image = self.logo_image.resize((200, 143), Image.ANTIALIAS if hasattr(Image, 'ANTIALIAS') else Image.BICUBIC)
4 self.logo_photo = ImageTk.PhotoImage(self.logo_image)
5 self.logo_label = Label(root, image=self.logo_photo, bg="#800020") # Fondo guinda
6 self.logo_label.image = self.logo_photo
7 self.logo_label.pack()

```

Figura 62 Configuración visual de interfaz con Tkinter y Pillow

Este fragmento de código crea y configura un botón de captura en la interfaz gráfica con un diseño personalizado, incluyendo un fondo amarillo, texto en color guinda, un tamaño más grande y texto en negrita. La función *capture_image* se asociará con el evento de clic en el botón para realizar alguna acción cuando el botón sea presionado.

```

1 # Configura el botón de captura que es un cuadro más grande para la palabra "Capturar"
2 self.capture_btn = Button(root, text="Capturar", command=self.capture_image, bg="#FFD700", fg="#800020", width=20, height=1, font=("Helvetica", 14, "bold")) # Fondo amarillo, texto guinda, letra más gruesa y negrita
3 self.capture_btn.pack()

```

Figura 63 Función asociada a eventos para un botón

Este Label se utiliza posteriormente en el programa para mostrar imágenes capturadas o procesadas. La configuración del fondo guinda es una elección de diseño para que coincida con el estilo de la interfaz gráfica general, **Figura 63**.



Figura 64 Configuración de fondo para interface

Esta etiqueta (Label) es utilizada para mostrar la palabra reconocida, **Figura 64**.



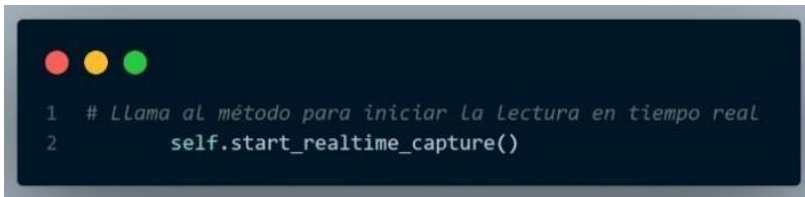
Figura 65 Mostrar palabra reconocida

El método `start_realtime_capture()` inicia la captura de imágenes o video en tiempo real desde la cámara. Puede usar el objeto `cv2.VideoCapture` inicializado previamente para obtener los fotogramas de la cámara donde se mencionó el Hardware utilizado en este proyecto anteriormente.

Además de simplemente capturar los fotogramas, este método también incluye lógica para procesar y analizar las imágenes en tiempo real. Esto implica la aplicación de algoritmos de visión por computadora,

reconocimiento de objetos, del tipo de procesamiento de imágenes, ver **Figura 65**.

Se actualizan elementos visuales en la pantalla para mostrar el video en tiempo real y la información procesada.

A screenshot of a code editor window with a dark blue background and light gray text. The window has three colored window control buttons (red, yellow, green) in the top left corner. The code consists of two lines: line 1 is a comment in Spanish, and line 2 is a method call.

```
1 # Llama al método para iniciar la lectura en tiempo real
2 self.start_realtime_capture()
```

Figura 66 Actualización de elementos visuales

Este fragmento de código define un método llamado `start_realtime_capture()` que aparentemente está destinado a realizar la captura en tiempo real desde la cámara, **Figura 66**

- 1) **def start_realtime_capture(self):** Declara un método llamado `start_realtime_capture`. Este método realiza la captura y procesamiento en tiempo real de la entrada de la cámara.
- 2) **ret, frame = self.cap.read():** Utiliza el método `read()` del objeto de captura de video (`self.cap`) de

OpenCV para obtener un fotograma de la cámara. El resultado (`ret`) indica si la captura fue exitosa, y `frame` contiene la imagen capturada.

- 3) **if `ret`:** Verifica si la captura fue exitosa. Si `ret` es `True`, indica que se ha capturado un fotograma correctamente.
- 4) **`rgb_image:`** `cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)`: Convierte la imagen capturada de formato BGR (Blue, Green, Red) a formato RGB (Red, Green, Blue). Esta conversión es necesaria porque la biblioteca PIL (Pillow) y Tkinter trabajan con imágenes en formato RGB. Si no se realiza esta conversión, los colores pueden aparecer incorrectos al mostrar la imagen en la interfaz gráfica.

Este fragmento de código es parte de la funcionalidad principal de captura en tiempo real de la cámara y prepara la imagen capturada para su visualización en una interfaz gráfica, especialmente si se utiliza PIL y Tkinter para mostrar la imagen en una ventana de la aplicación.

A terminal window with a dark blue background and light blue text. It shows a Python function definition for capturing frames in real-time. The code includes comments in Spanish explaining the steps: reading the camera frame and converting it from BGR to RGB format for use with PIL and Tkinter.

```
1 def start_realtime_capture(self):
2     # Función para Leer la cámara en tiempo real y mostrar los resultados
3     ret, frame = self.cap.read()
4     if ret:
5         # Convierte la imagen de BGR a RGB para que funcione con PIL y Tkinter
6         rgb_image = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)
7
```

Figura 67 Función para captura de frames en tiempo real

Este fragmento de código se encarga de mostrar la imagen capturada en la interfaz gráfica del cual se derivan los siguientes métodos **Figura 67**.

- 1) **Image.fromarray(rgb_image):** Utiliza el método fromarray de la biblioteca PIL (Pillow) para crear un objeto Image a partir de la matriz rgb_image. La matriz rgb_image es la imagen capturada de la cámara convertida a formato RGB en el paso anterior.
- 2) **ImageTk.PhotoImage(image=image):** Convierte el objeto Image a un objeto PhotoImage que puede ser utilizado por Tkinter para mostrar imágenes en la interfaz gráfica.
- 3) **self.image_label.config(image=photo):**
Configura la etiqueta de imagen (self.image_label)

para mostrar la nueva imagen. Se establece la propiedad `image` de la etiqueta con el objeto `PhotoImage` recién creado.

- 4) **`self.image_label.image = photo`**: Actualiza el atributo `image` de la etiqueta (`self.image_label`) con el nuevo objeto `PhotoImage`. Esto es necesario para evitar que el recolector de basura de Python elimine la imagen, ya que la referencia a la imagen debe mantenerse mientras la etiqueta la está mostrando.

Este fragmento de código actualiza dinámicamente la imagen mostrada en una etiqueta de la interfaz gráfica con la imagen capturada en tiempo real desde la cámara. La conversión de formato y la actualización de la interfaz gráfica ocurren cada vez que se ejecuta la función `start_realtime_capture()`, proporcionando una experiencia de visualización en tiempo real de la cámara en la interfaz de la aplicación.



```
1 # Muestra la imagen en la interfaz
2     image = Image.fromarray(rgb_image)
3     photo = ImageTk.PhotoImage(image=image)
4     self.image_label.config(image=photo)
5     self.image_label.image = photo
```

Figura 68 Actualización dinámica del frame capturado

Este fragmento de código se encarga de aplicar OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) a la imagen capturada en tiempo real desde la cámara.

1) **pytesseract.image_to_string(rgb_image):**

Utiliza la función `image_to_string` de la biblioteca `pytesseract` para realizar el reconocimiento de texto en la imagen. `rgb_image` es la imagen capturada en formato RGB que se ha procesado anteriormente.

2) **text:** Almacena el texto reconocido devuelto por la función `image_to_string` en la variable `text`.

3) **print("Texto reconocido:", text):** Imprime el texto reconocido en la consola. Esto proporciona una salida en la ventana de la consola donde se está

ejecutando el programa, mostrando el texto extraído de la imagen capturada, **Figura 69**.

Este fragmento de código utiliza pytesseract para aplicar OCR a la imagen capturada y extraer el texto reconocido. El texto reconocido se imprime en la consola, lo que es útil para verificar y depurar el proceso de OCR. Dependiendo de los requisitos de tu aplicación, el texto reconocido podría ser utilizado de diversas maneras, como mostrarse en la interfaz gráfica o procesarse más a fondo.

A terminal window with a dark blue background and light blue text. It shows four lines of Python code. The first line is a comment. The second line assigns the result of pytesseract.image_to_string to a variable named text. The third line prints the text with a label. The fourth line is empty.

```
1 # Aplica OCR a la imagen capturada
2     text = pytesseract.image_to_string(rgb_image)
3     print("Texto reconocido:", text)
4
```

Figura 69 Extracción de texto con Pytesseract

Este fragmento de código se encarga de analizar el texto reconocido utilizando la biblioteca spaCy, ver **Figura 70**.

- 1) **self.analyze_text(text):** Llama a un método llamado `analyze_text` de la instancia actual de la clase. Este método probablemente contiene la lógica específica para analizar el texto utilizando spaCy.
- 2) **analyzed_text:** Almacena el resultado del análisis del texto devuelto por el método `analyze_text` en la variable `analyzed_text`.
- 3) **print("Análisis de texto con spaCy:", analyzed_text):** Imprime el resultado del análisis de texto en la consola. Esto proporciona una salida en la ventana de la consola donde se está ejecutando el programa, mostrando el resultado del análisis de texto realizado por spaCy, **Figura 70**.

SpaCy es una biblioteca de procesamiento del lenguaje natural (PLN) que puede realizar tareas como tokenización, análisis gramatical, reconocimiento de entidades, etc.

```

1 # Analiza el texto con spaCy
2     analyzed_text = self.analyze_text(text)
3     print("Análisis de texto con spaCy:", analyzed_text)

```

Figura 70 *Análisis de texto por PNL*

Esto significa que el contenido de la etiqueta se actualizará para mostrar la palabra reconocida y el análisis de texto cada vez que se ejecute este fragmento de código. Dependiendo de la interfaz gráfica de tu aplicación, la etiqueta puede ser parte de una ventana principal, un cuadro de diálogo u otro elemento visual que los usuarios vean y que se actualiza dinámicamente con la información extraída del OCR y el análisis de texto, ver **Figura 71**.

```

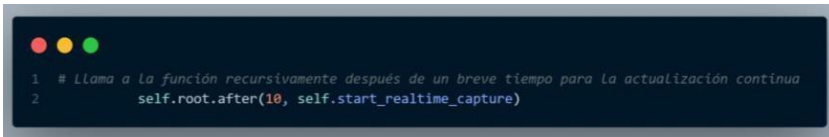
1 # Actualiza el label con la palabra reconocida y el análisis de texto
2     self.word_label.config(text=f"Palabra reconocida: {text}\nAnálisis de texto: {analyzed_text}")

```

Figura 71 *Actualización de la etiqueta por palabra reconocida*

Este enfoque es comúnmente utilizado en aplicaciones de interfaz gráfica para lograr la actualización

continua de ciertas funciones, especialmente en situaciones en las que se desea capturar y procesar imágenes de manera continua (como en el caso de una cámara en tiempo real). La llamada recursiva a *start_realtime_capture* permite que la aplicación capture y procese imágenes en un bucle, creando así una experiencia de visualización en tiempo real. La elección de un breve tiempo entre las llamadas (10 milisegundos en este caso) asegura que la actualización sea lo más continua y suave posible.



```
1 # Llama a la función recursivamente después de un breve tiempo para la actualización continua
2 self.root.after(10, self.start_realtime_capture)
```

Figura 72 Captura y procese de imágenes en un bucle

Este fragmento de código define un método llamado *capture_image* que captura una única imagen desde la cámara cuando se presiona un botón en la interfaz gráfica, **Figura 73**.

- 1) **self.cap.read()**: Utiliza el método *read()* del objeto de captura de video (*self.cap*) de OpenCV para obtener un único fotograma de la cámara. El

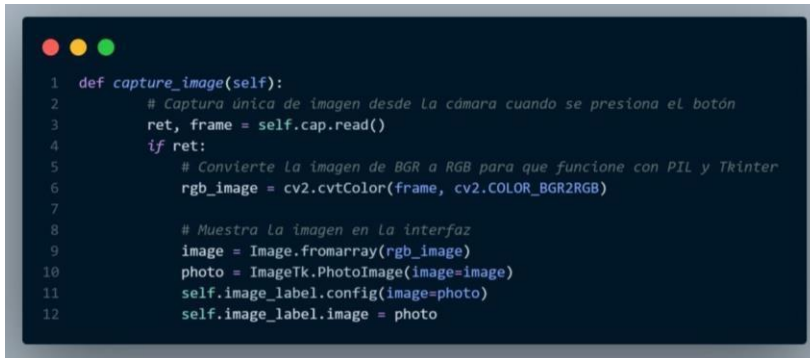
resultado (ret) indica si la captura fue exitosa, y frame contiene la imagen capturada.

- 2) **if ret:** Verifica si la captura fue exitosa. Si ret es True, indica que se ha capturado un fotograma correctamente.
- 3) **cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB):** Convierte la imagen capturada de formato BGR (Blue, Green, Red) a formato RGB (Red, Green, Blue). Esta conversión es necesaria porque la biblioteca PIL (Pillow) y Tkinter trabajan con imágenes en formato RGB.
- 4) **Image.fromarray(rgb_image):** Crea un objeto Image a partir de la matriz rgb_image utilizando el método fromarray de PIL. La matriz rgb_image es la imagen capturada convertida a formato RGB.
- 5) **ImageTk.PhotoImage(image=image):** Convierte el objeto Image a un objeto PhotoImage que puede ser utilizado por Tkinter para mostrar imágenes en la interfaz gráfica.
- 6) **self.image_label.config(image=photo):** Configura la etiqueta de imagen (self.image_label) para mostrar la nueva imagen. Se establece la

propiedad `image` de la etiqueta con el objeto `PhotoImage` recién creado.

- 7) **`self.image_label.image = photo:`** Actualiza el atributo `image` de la etiqueta (`self.image_label`) con el nuevo objeto `PhotoImage`. Esto es necesario para evitar que el recolector de basura de Python elimine la imagen, ya que la referencia a la imagen debe mantenerse mientras la etiqueta la está mostrando.

Este código captura un solo fotograma desde la cámara cuando se presiona un botón en la interfaz gráfica, realiza algunas conversiones de formato necesarias y muestra la imagen capturada en una etiqueta de la interfaz gráfica.



```

1 def capture_image(self):
2     # Captura única de imagen desde la cámara cuando se presiona el botón
3     ret, frame = self.cap.read()
4     if ret:
5         # Convierte la imagen de BGR a RGB para que funcione con PIL y Tkinter
6         rgb_image = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)
7
8         # Muestra la imagen en la interfaz
9         image = Image.fromarray(rgb_image)
10        photo = ImageTk.PhotoImage(image=image)
11        self.image_label.config(image=photo)
12        self.image_label.image = photo

```

Figura 73 Función para capturar imagen por medio de un botón

Este fragmento de código realiza varias operaciones después de capturar la imagen desde la cámara, **Figura 74**.

1) **text = pytesseract.image_to_string(rgb_image):**

Utiliza pytesseract para aplicar OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) a la imagen capturada (rgb_image). La función image_to_string convierte la imagen en texto y lo guarda en la variable text.

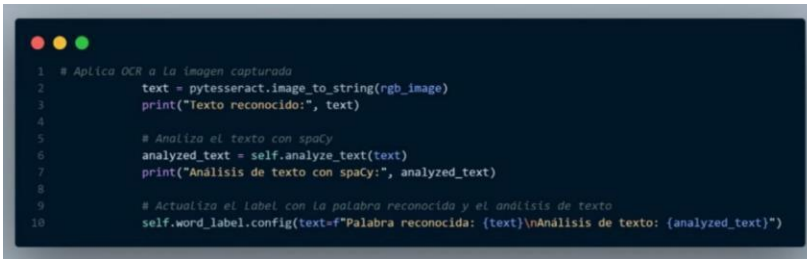
2) **print("Texto reconocido:", text):** Imprime el texto reconocido en la consola.

3) **analyzed_text = self.analyze_text(text):** Llama a un método llamado analyze_text para realizar el

análisis del texto reconocido utilizando spaCy. El resultado se almacena en la variable `analyzed_text`.

- 4) **`print("Análisis de texto con spaCy:", analyzed_text)`**: Imprime el resultado del análisis de texto en la consola.
- 5) **`self.word_label.config(text=f"Palabra reconocida: {text}\nAnálisis de texto: {analyzed_text}")`**: Actualiza el contenido de un widget de etiqueta (Label) en la interfaz gráfica con la palabra reconocida y el análisis de texto. Se utiliza una cadena formateada para construir el texto que se mostrará en la etiqueta.

Este bloque de código realiza la captura de la imagen, aplica OCR para reconocer el texto, analiza el texto utilizando spaCy y actualiza la interfaz gráfica con la palabra reconocida y el análisis de texto. Este proceso se repite cada vez que se captura una nueva imagen desde la cámara.

A screenshot of a code editor window with a dark background and light blue text. The code is a Python script that performs OCR on a captured image and analyzes the text using spaCy. It includes comments in Spanish and uses libraries like pytesseract and self.word_label.

```
1 # Aplica OCR a la imagen capturada
2 text = pytesseract.image_to_string(rgb_image)
3 print("Texto reconocido:", text)
4
5 # Analiza el texto con spaCy
6 analyzed_text = self.analyze_text(text)
7 print("Análisis de texto con spaCy:", analyzed_text)
8
9 # Actualiza el label con la palabra reconocida y el análisis de texto
10 self.word_label.config(text=f"Palabra reconocida: {text}\nAnálisis de texto: {analyzed_text}")
```

Figura 74 Aplicación de OCR cada vez que se captura imagen

Después de realizar el OCR y analizar el texto, se procede a hablar la palabra capturada utiliza `self.speak_word(text)`: Llama a un método llamado `speak_word` de la instancia actual de la clase. Este método probablemente contenga la lógica para convertir el texto (`text`) en voz y reproducir la palabra hablada.

Se podría involucrar el uso de una biblioteca de síntesis de voz (TTS, por sus siglas en inglés) como `pyttsx3`, `gTTS`, o cualquier otra que permita convertir texto en voz.

Este enfoque de hablar la palabra capturada es útil en aplicaciones de accesibilidad o en situaciones donde se desee proporcionar una experiencia auditiva además de la visual.

Dependiendo de la implementación específica de `speak_word`, la palabra reconocida podría ser pronunciada en altavoces o auriculares conectados al sistema, o una función llamada `self.speak_word`.



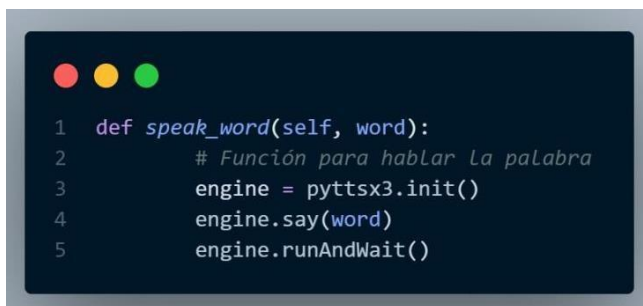
```
1 # Habla la palabra capturada
2 self.speak_word(text)
```

Figura 75 Salida de audio de palabra reconocida

La función `speak_word` que proporcionaste es una implementación simple para hablar una palabra utilizando la biblioteca `pyttsx3`, que es una interfaz de Python para el motor de texto a voz `eSpeak`, **Figura 76**.

- 1) **engine = pyttsx3.init()**: Inicializa el motor de texto a voz. Crea una instancia del motor `pyttsx3` que se utilizará para convertir el texto en voz.
- 2) **engine.say(word)**: Agrega la palabra (`word`) al motor de texto a voz. Esta función agrega el texto que se debe convertir en voz.
- 3) **engine.runAndWait()**: Espera a que finalice la reproducción de la palabra. Esta función asegura

que la palabra se pronuncie completamente antes de que la función `speak_word` finalice su ejecución.



```
1 def speak_word(self, word):
2     # Función para hablar la palabra
3     engine = pyttsx3.init()
4     engine.say(word)
5     engine.runAndWait()
```

Figura 76 Implementación de función para salida de audio

La función `analyze_text` que proporcionaste realiza un análisis gramatical del texto utilizando spaCy, **Figura 77**.



```
1 def analyze_text(self, text):
2     # Función para analizar el texto con spaCy
3     doc = nlp(text)
4     analyzed_text = "\n".join([f"{token.text}: {token.pos_}" for token in doc])
5     return analyzed_text
```

Figura 77 Análisis gramatical del texto utilizando spaCy

- 1) **`doc = nlp(text)`**: Utiliza el modelo de spaCy (`nlp`) para procesar el texto. El modelo spaCy realiza un análisis gramatical y proporciona información sobre

cada token en el texto, incluyendo su forma (`token.text`) y su categoría gramatical (`token.pos_`).

2) **[f"{token.text}: {token.pos_}" for token in doc]:**

Crea una lista de cadenas formateadas para cada token en el documento. Cada cadena contiene el texto del token y su categoría gramatical, separados por dos puntos. Esto se hace utilizando una expresión de lista y comprensión de cadenas.

3) **"\n".join(...):** Convierte la lista de cadenas en un solo string, donde cada cadena de la lista se coloca en una nueva línea. Esto resulta en un formato más legible para la salida del análisis gramatical.

4) **return analyzed_text:** Devuelve el texto analizado que contiene cada token y su categoría gramatical en un formato legible.

La función `analyze_text` toma un texto como entrada, utiliza `spaCy` para realizar un análisis gramatical y devuelve una cadena que presenta cada token del texto junto con su categoría gramatical en líneas separadas, ver **Figura 78**.



Figura 78 *Análisis gramatical y devuelve una cadena que presenta cada token del texto*

Exportar el modelo para usarlo en proyectos.

Tensorflow.js

Tensorflow

Tensorflow Lite

Exporta tu modelo:

☒ Subir (enlace para compartir)

☐ Descargar

Tu enlace para compartir:

https://teachablemachine.withgoogle.com/models/[...]

Quando subas el modelo, Teachable Machine lo alojará en este enlace. (Preguntas frecuentes: ¿Quién puede usar mi modelo?)

Fragmentos de código para usar el modelo:

JavaScript

p5.js

Contribuye en Github

Learn more about how to use the code snippet on [github](#).

<div>Teachable Machine Image Model</div>
<button type="button" onclick="init()">Start</button>
<div id="webcam-container"></div>
<div id="label-container"></div>
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/@tensorflow/tfjs@latest/dist/tf.min.js"></script>
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/@teachablemachine/image@latest/dist/teachablemachine-image.min.js"></script>
<script type="text/javascript">
 // More API functions here:
 // https://github.com/googlecreativelab/teachablemachine-community/tree/master/libraries/image
 // the link to your model provided by Teachable Machine export page?

Figura 79 Captura de pantalla que muestra los tipos de exportaciones que se generan del modelo



Figura 80 captura de pantalla que muestra un código de tensorflow.js primera parte.

Exportar el modelo para usarlo en proyectos. X

Tensorflow.js ⓘ TensorFlow ⓘ TensorFlow Lite ⓘ

```
maxPredictions = model.getTotalClasses();

// Convenience function to setup a webcam
const flip = true; // whether to flip the webcam
webcam = new tmImage.Webcam(200, 200, flip); // width, height, flip
await webcam.setup(); // request access to the webcam
await webcam.play();
window.requestAnimationFrame(loop);

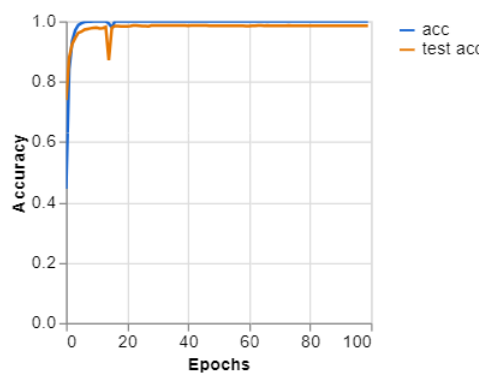
// append elements to the DOM
document.getElementById("webcam-container").appendChild(webcam.canvas);
labelContainer = document.getElementById("label-container");
for (let i = 0; i < maxPredictions; i++) { // and class labels
  labelContainer.appendChild(document.createElement("div"));
}

async function loop() {
  webcam.update(); // update the webcam frame
  await predict();
  window.requestAnimationFrame(loop);
}

// run the webcam image through the image model
async function predict() {
  // predict can take in an image, video or canvas html element
  const prediction = await model.predict(webcam.canvas);
  for (let i = 0; i < maxPredictions; i++) {
    const classPrediction =
      prediction[i].className + ": " + prediction[i].probability.toFixed(2);
    labelContainer.childNodes[i].innerHTML = classPrediction;
  }
}
</script>
```

Figura 81 captura de pantalla que muestra un código de tensorflow.js segunda parte.

Precisión por época



Pérdida por época

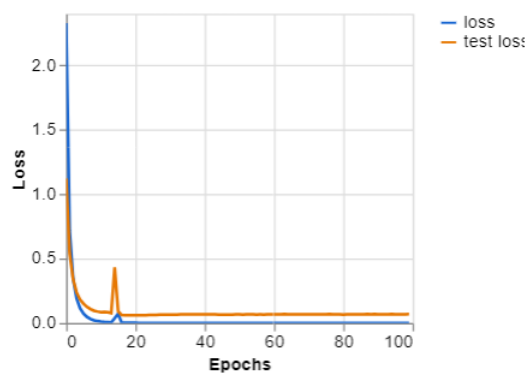


Figura 82 *Precisión por época y pérdida de épocas*

Matriz de confusiones

POR	15	0	0	0	0	0	0	0
NIÑO	0	15	0	0	0	0	0	0
ALTO	0	0	15	0	0	0	0	0
CON	0	0	0	16	0	0	0	0
CASA	0	0	0	0	16	0	0	0
LAS	0	0	0	0	0	15	0	0
NO	0	0	0	0	0	0	15	0
DEBAJO	0	0	0	0	0	0	0	15

Figura 83 Muestra de la Matriz de Confusiones

ESTE	0	0	0	0	0	0	0	0
POQUITO	0	0	0	0	0	0	0	0
TAMBIEN	0	0	0	0	0	0	0	0
AQUI	0	0	0	0	0	0	0	0
ABAJO	0	0	0	0	0	0	0	0
PAPÁ	0	0	0	0	0	0	0	0
MIS	0	0	0	0	0	0	0	0
CORRER	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTÁ	0	0	0	0	0	0	0	0
YO	0	0	0	0	0	0	0	0
	POR	NIÑO	ALTO	CON	CASA	LAS	NO	BAJO

Figura 84 Muestra 2 de la matriz de confusiones

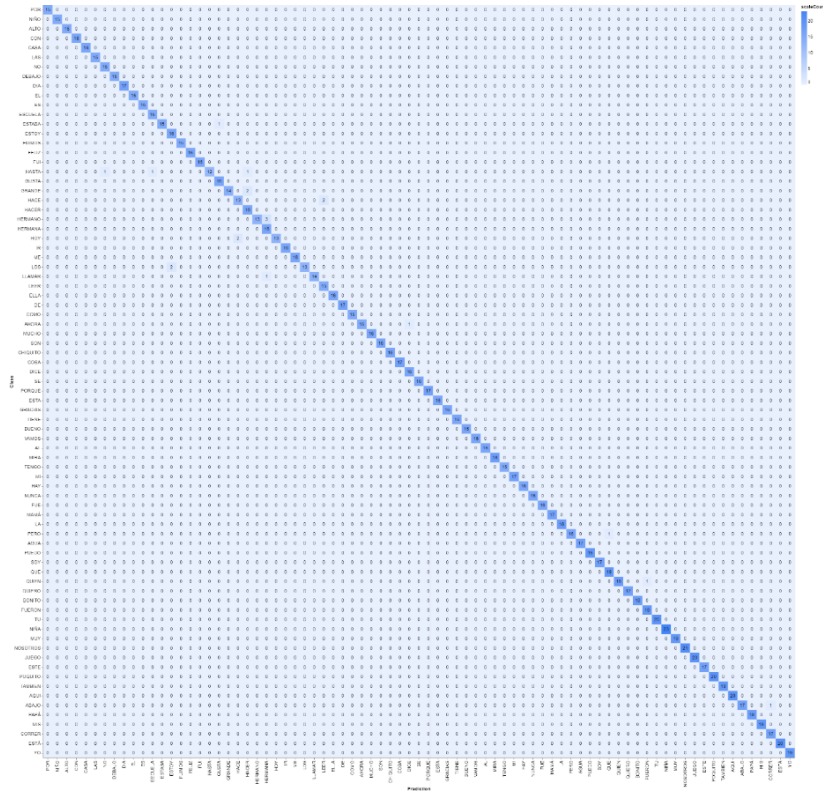


Figura 85 *Matriz de confusión completa*

4.1.5. Matriz de confusiones

Una matriz de confusiones resume el grado de precisión de las predicciones de tu modelo. Puedes usar esta matriz para determinar que clases resultan confusas para el modelo.

El eje y (clase) representan la clase de las muestras. El eje x (predicción) representa la clase a la que el modelo asigna las muestras después del aprendizaje.

Por lo tanto si la clase de una muestra es “Andrea” pero su predicción es “Angel”, quiere decir que después de aprender tus datos, el modelo determina incorrectamente que una muestra de “Andrea” pertenece a “Angel” por lo general esto significa que las dos clases comparten características que el modelo detecta y que una muestra concreta de “Andrea “ se parece mas a las muestra de “Angel”

Aquí hay unos gráficos que pueden ayudar a analizar el nivel de rendimiento del modelo.

4.1.6. Precisión por clase del Algoritmo del Modelo

La precisión por clase, **Figura 86**. Se utilizó como métrica para evaluar el rendimiento de un modelo de clasificación en tareas en las que hay múltiples clases. A

diferencia de la precisión general, que mide la fracción de predicciones correctas en todas las clases, la precisión por clase evalúa la precisión para cada clase individualmente.

Precisión por clase

Calcular la precisión por clase

Figura 86 Precisión de la clase de las palabras seleccionadas en Teachable Machine

La fórmula para la precisión por clase se calcula de la siguiente manera

Precisión por Clase (Class Accuracy)

$$= \frac{\text{Numero de predicciones correctas para la clase}}{\text{Número total de ejemplos de la clase}}$$

Fórmula 1 Precisión por clase.

En términos generales, puedes calcular la precisión por clase para cada clase en tu conjunto de datos y luego tomar un promedio para obtener una medida global de la precisión del modelo en todas las clases.

Aquí hay un ejemplo simplificado con dos clases (Clase A y Clase B):

- Clase A:

Número total de ejemplos de la Clase A: 100

Número de predicciones correctas para la Clase A: 90

Precisión por Clase A: $\frac{90}{100} = 0.9$ ó 90%

- Clase B:

Número total de ejemplos de la Clase B: 150

Número de predicciones correctas para la Clase B: 120

Precisión por Clase B: $\frac{120}{150} = 0.8$ ó 80%

Para obtener la precisión por clase global, puedes promediar las precisiones por clase:

$$\text{Precisión Global} = \frac{\text{Precisión por Clase A} + \text{Precisión por Clase B}}{2}$$

Fórmula 2 Precisión Global

Esto proporcionará una medida general del rendimiento del modelo en todas las clases, ver **Figura 87**, **Figura 88**, **Figura 89** y **Figura 90**. Es importante tener

en cuenta que, en algunos casos, las clases pueden tener tamaños de muestra desiguales, por lo que el promedio ponderado por clase puede ser más apropiado en esos casos.

Precisión por clase

CLASS	ACCURACY	# SAMPLES
POR	1.00	15
NIÑO	1.00	15
ALTO	1.00	15
CON	1.00	16
CASA	1.00	16
LAS	1.00	15
NO	1.00	15
DEBAJO	1.00	15
DIA	1.00	17
EL	1.00	15
ES	1.00	15
ESCUELA	1.00	15
ESTABA	0.94	16
ESTOY	1.00	16
FUIMOS	1.00	15
FELIZ	1.00	16
FUI	1.00	16

Figura 87 *Parte uno de Selección de la Muestra para la precisión de la clase*

GUSTA	1.00	16
GRANDE	0.88	16
HACE	0.87	15
HACER	1.00	16
HERMANO	0.81	16
HERMANA	1.00	16
HOY	0.87	15
IR	1.00	16
ME	1.00	16
LOS	0.87	15
LLAMAR	0.93	15
LEER	1.00	15
ELLA	1.00	16
DE	1.00	17
COMO	1.00	15
AHORA	0.94	16
MUCHO	1.00	16
SON	1.00	16
CHIKUITO	1.00	16
COSA	1.00	17
DICE	1.00	16

Figura 88 *Parte dos de Selección de la Muestra para la precisión de la clase*

SE	1.00	16
PORQUE	1.00	17
ESTA	1.00	16
GRACIAS	1.00	16
TIENE	1.00	16
BUENO	1.00	16
VAMOS	1.00	16
AL	1.00	16
MIRA	1.00	18
TENGO	1.00	15
MI	1.00	17
HAY	1.00	16
NUNCA	1.00	16
FUE	1.00	16
MAMÁ	1.00	17
LA	1.00	18
PERO	0.94	17
AGUA	1.00	17
PUEDO	1.00	19
SOY	1.00	17
QUE	1.00	19

Figura 89 *Parte tres de Selección de la Muestra para la precisión de la clase*

QUIEN	0.95	19
QUIERO	1.00	17
BONITO	1.00	18
FUERON	1.00	19
TU	1.00	20
NIÑA	1.00	23
MUY	1.00	19
NOSOTROS	1.00	21
JUEGO	1.00	20
ESTE	1.00	17
POQUITO	1.00	20
TAMBIEN	1.00	19
AQUI	1.00	20
ABAJO	0.94	18
PAPÁ	1.00	18
MIS	1.00	19
CORRER	1.00	17
ESTÁ	1.00	20
YO	1.00	19

Figura 90 *Parte cuatro de Selección de la Muestra para la precisión de la clase*

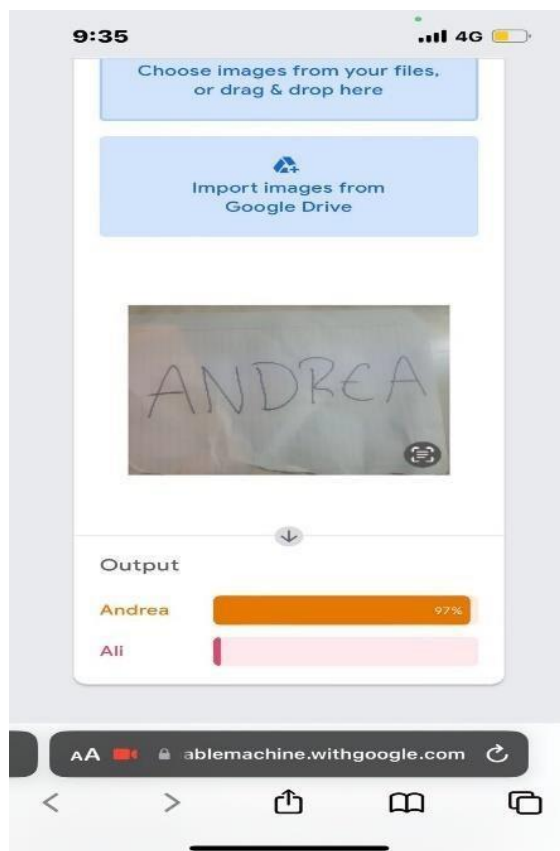


Figura 91 Prueba de Validación de la Muestra

Mediante p5.js biblioteca de JavaScript se obtuvo la creación de gráficos y visualizaciones interactivas en la web obteniendo la liga https://editor.p5js.org/aperezg/full/Jzafpk_QL para las

pruebas de validación del modelo, ver **Figura 92** a **Figura 99**.

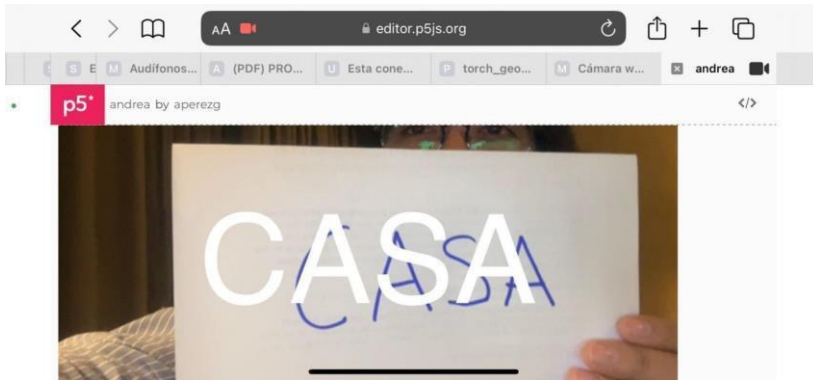


Figura 92 Pruebas de validación dell Modelo mediante el editor p5js



Figura 93 Pruebas de validación del Modelo mediante sistema WEB incorporando OCR Tesseract y PLN



Figura 94 2 Prueba de validación del Modelo mediante sistema WEB incorporando OCR Tesseract y PLN



UNIVERSIDAD DE XALAPA
Saber / Trascender

Registro

Nombre

Correo

Edad

Entrar

Correo

Figura 95 Deploy del Modelo mediante sistema WEB incorporando OCR Tesseract y PLN mediante PHP



Figura 96 *Deploy del Modelo mediante sistema WEB incorporando OCR Tesseract y PLN en version Movil*

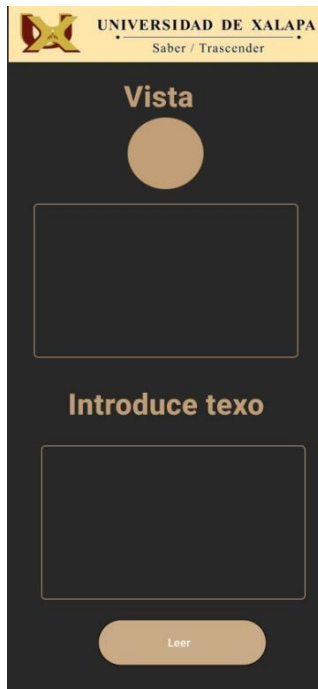
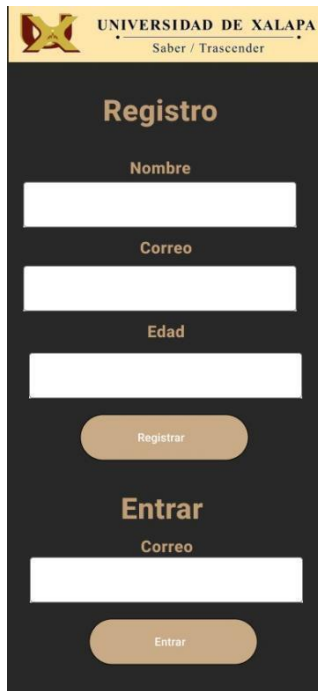


Figura 97 *Deploy del Modelo mediante sistema WEB para despliegue de palabras mediante el instructor*



UNIVERSIDAD DE XALAPA
Saber / Trascender

Registro

Nombre

Correo

Edad

Registrar

Entrar

Correo

Entrar

Figura 98 Login del Modelo mediante sistema WEB incorporando OCR Tesseract y PLN en version Movil

4.2. Consideraciones

Gran parte de Las personas con discapacidad visual, no reciben información visual.

La visión artificial puede procesar textos para personas con discapacidad visual.

El Obtener información en un principio de unas vocales, para después ir configurándolo.

4.2.1. Criterios de inclusión

Habilitar o rehabilitar una herramienta tecnológica, para que los especialistas del CRISVER puedan mejorar sus herramientas ópticas.

Las personas con discapacidad visual que asisten a el CRISVER deben de ser asistidos para interactuar con el dispositivo.

4.2.2. Criterios de exclusión

El entrenamiento del modelo depende de la capacidad visual de las personas que lo utilicen.

El uso del dispositivo debe de ser al interior de un espacio y no al exterior.

4.3. Población y Muestra de la Investigación

Por lo tanto, la población son todas aquellas personas invidentes en el Estado de Veracruz, donde la muestra es un grupo representativo de esas personas invidentes que participarían en el estudio del dispositivo. La elección de una muestra representativa es esencial para que los resultados de la investigación sean aplicables al conjunto más amplio de personas invidentes en la región.

La determinación del tamaño adecuado de la muestra es importante ya que depende de varios factores, incluidos:

- Complejidad de la tarea: Tareas más complejas pueden requerir conjuntos de datos más grandes para entrenar modelos efectivos.
- Variedad de palabras: Si estás tratando con un vocabulario diverso, es posible que necesites más datos para abarcar la variabilidad.
- Modelo específico: Algunos modelos de aprendizaje profundo pueden requerir conjuntos de

datos más grandes para aprender patrones complejos.

- Disponibilidad de recursos: La cantidad de datos que puedes recopilar y etiquetar puede estar limitada por recursos como tiempo y presupuesto.

En el caso de conjuntos de datos para procesamiento de lenguaje natural, como reconocimiento de palabras, a menudo se utilizan conjuntos de datos que contienen millones de palabras para entrenar modelos con buen rendimiento.

Capítulo V. Resultados

El siguiente trabajo muestra los resultados de la investigación denominada "DISPOSITIVO INTELIGENTE PARA PERSONAS INVIDENTES MEDIANTE UN SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL EN EL ESTADO DE VERACRUZ" que involucra tecnologías como Teachable Machine, JSON, JavaScript, TensorFlow, Tesseract y audio, Integrando Eficiente de Modelos de Visión Artificial.

Asegurando el modelo de visión artificial, entrenados con Teachable Machine mediante TensorFlow con el acondicionamiento de los Hyperparametros. El modelo es capaz de reconocer letras, palabras u oraciones clave que son relevantes para la movilidad de personas invidentes.

Mediante una interfaz de usuario accesible para personas invidentes como para aquellas con visión. Aprovechando las tecnologías como JSON y JavaScript para crear una interfaz interactiva y fácil de usar integrando el Procesamiento de Audio y la retroalimentación Auditiva.

Este sistema implementa un sistema de procesamiento de audio efectivo que proporciona retroalimentación auditiva significativa. Dando como opción el utilizar comandos de voz para la interacción y proporcionar descripciones de objetos y entornos a través del audio.

Mediante Tesseract de manera efectiva para el reconocimiento óptico de caracteres ayuda a convertir texto impreso en imágenes en información legible por máquina.

Utilizando JSON de manera eficiente para estructurar y gestionar datos para crear una comunicación entre la interfaz de usuario y el backend del dispositivo.

Por lo tanto, la optimización de rendimiento para garantizar que el dispositivo funcione de manera rápida y eficiente. Esto es crucial para situaciones en tiempo real, como la movilidad de personas invidentes.

Se realizaron pruebas de Testing de los Hyperparametros del modelo para la integración de Dispositivos como los sistemas embebidos como la Raspberry del dispositivo en entornos del mundo real para garantizar su eficacia y confiabilidad en diversas situaciones.

Por lo tanto, las consideraciones y resultados que se tendrían que tomar en cuenta serían dividir el conjunto de datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. El conjunto de entrenamiento se utiliza para ajustar los pesos del modelo, mientras que el conjunto de prueba se utiliza para evaluar el rendimiento del modelo en datos no vistos.

Se especifica un modelo base ajustándose a la naturaleza del problema por clasificación.

La Selección de hiperparámetros en el modelo incluyen la tasa de aprendizaje, el número de capas y nodos en una red neuronal, el tipo de kernel en SVM, etc.

Al entrenar el modelo con los hiperparámetros iniciales en el conjunto de entrenamiento es necesario utilizar funciones de pérdida y métricas de evaluación para supervisar el rendimiento.

Por eso es necesario ajustar los hiperparámetros para mejorar el rendimiento de forma manual y utilizar técnicas de búsqueda como búsqueda en cuadrícula (grid search) así como búsqueda aleatoria (random search). Tomando en cuenta la validación cruzada puede ser útil para evitar el sobreajuste.

La iteración en el proceso de entrenamiento y ajuste de hiperparámetros hasta que esté sea lo más favorable para el rendimiento del modelo en el conjunto de prueba.

Por lo tanto, tomando en consideración estos resultados anteriores es necesario evaluar un modelo final en el conjunto de prueba para obtener una estimación imparcial de su rendimiento en datos no vistos.

Posteriormente crear ajustes finales y desplegar el modelo para su uso práctico, dando como resultado el despliegue de una plataforma web para un dispositivo inteligente para personas invidentes mediante un sistema de visión artificial en el estado de Veracruz



Figura 99 Deploy e integracion del Modelo mediante sistema WEB

Capítulo VI.

Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

La ceguera puede manifestarse de diferentes maneras, y las personas invidentes pueden tener diversas necesidades visuales dentro de ellas es el poder interpretar un texto para su uso personal, este dispositivo permite al usuario con discapacidad visual estar en contacto con las palabras pre entrenadas dentro del modelo, procesando la información al reducir la cantidad de grises en una imagen con menos cantidad de datos se generen bordes por el filtro canny detectando el carácter en forma de letra, generando así contenido de texto por medio de las tecnologías actuales tales como, visión artificial, redes neuronales, frames de adquisición de información y base de datos. Con la intención de que sea fácil y practico, este sistema se puede ir mejorando, con el estudio de campo con personas con discapacidad visual para que en un futuro puedan realizan algún tipo de rehabilitación. Además, la tecnología se basa en lenguajes de opensource para dar mantenimiento y mejoras de manera constante.

Incluir una evaluación de la precisión y la eficacia del sistema en condiciones del mundo real ayudara a destacar los esfuerzos y resultados relacionados con la optimización de modelos de visión artificial para la evaluación la efectividad de modelos específicos y las técnicas utilizadas para garantizar un rendimiento óptimo.

Describir la integración exitosa de tecnologías clave, como Teachable Machine, TensorFlow, Tesseract y técnicas de procesamiento de audio ayudará a enfatizar una experiencia integral para las personas invidentes.

La evaluación de la accesibilidad y usabilidad del dispositivo hacia los usuarios finales para crear las condiciones de hiperparámetros adecuados y resultados del modelo significativo en el rendimiento del modelo ayudara a la toma de decisiones finales sobre la configuración.

Verificar el manejo efectivo de datos, especialmente si se utilizan formatos como JSON para la comunicación entre componentes del sistema en relación

con la gestión de datos ayudara a identificar y describir los desafíos técnicos específicos relacionados con la adquisición de datos, la velocidad de procesamiento o la integración de tecnologías.

Considerar la sostenibilidad técnica del dispositivo a largo plazo. Esto podría incluir actualizaciones de software, adaptabilidad a cambios tecnológicos y planes para el mantenimiento continuo.

6.2. Recomendaciones

Este proyecto maneja gran cantidad de recursos y diversos temas a estudiar aparte de ser un dispositivo para personas invidentes también puede ser un elemento para uso común, mejorando el sistema en vista de un alcance a futuro. Donde se hagan mejoras con el transcurso del uso, puntualmente en el lenguaje natural y así poderlo vincular a dispositivos o a un asistente personalizado como Alexa.

Realizar pruebas extensivas del dispositivo en entornos del mundo real y recopilación de la

retroalimentación continua de usuarios reales, incluyendo personas invidentes. Esto permitirá ajustar y mejorar el dispositivo según las necesidades y comentarios de los usuarios.

Establecer un plan claro para actualizaciones y mantenimiento del dispositivo a medida que evolucionan las tecnologías y las necesidades de los usuarios para mantener el dispositivo al día con las últimas innovaciones y correcciones de errores.

Establecer la colaboración continua con la comunidad local de personas con discapacidad visual para comprender mejor sus necesidades y adaptar el dispositivo en consecuencia.

Considera la posibilidad de mejorar y expandir las capacidades de aprendizaje automático del dispositivo. La integración de técnicas más avanzadas y modelos de última generación podría mejorar la precisión y la versatilidad del sistema.

Integrar la mejora continua del dispositivo, sea adaptable a entornos cambiantes y diversas situaciones de la vida cotidiana. La capacidad de ajustarse a diferentes condiciones de iluminación, cambios en el entorno y variabilidad en la posición del usuario será fundamental.

Implementar medidas sólidas de seguridad y privacidad para garantizar la protección de los datos de los usuarios. Además, aborda cuestiones éticas asociadas con la recopilación y el procesamiento de datos de personas invidentes.

Proporcionar documentación más detallada sobre el funcionamiento del dispositivo, incluyendo instrucciones de uso, mantenimiento y solución de problemas. Esto facilitará la adopción y comprensión del dispositivo por parte de los usuarios y el personal de soporte.

Ofrecer capacitación adecuada a los usuarios finales y al personal de soporte que pueda estar

involucrado en la implementación y mantenimiento del dispositivo.

Considerar la integración sistemática de comentarios de usuarios en futuras actualizaciones del dispositivo para identificar áreas de mejora y proporcionar ideas para nuevas funcionalidades.

Mantener un enfoque continuo en la investigación y desarrollo para explorar nuevas tecnologías y métodos que puedan mejorar el dispositivo. La innovación constante es clave para abordar las cambiantes necesidades y expectativas de los usuarios.

Fuentes Citadas

Bibliografía

- A. Agarwal, P. B. (s.f.). *TensorFlow: Large-Scale Machine Learning on Heterogeneous Systems*.
Obtenido de <https://www.tensorflow.org/>
- A. Bissacco, M. C. (2013). Pho- toOCR: Reading Text in Uncontrolled Conditions. *IEEE*, 785-992.
- A. Coates, B. C. (2011). Text Detection and Character Recognition in Scene Images with Unsupervised Feature Learning. *Proc. IEEE*, 440-445.
- A. K. Stalder, a. E. (2020). Orbit image analysis: An open- source whole slide image analysis tool. *PLOS Comput. Biol.*, vol. 16, no. 2.
- Acciones educativas a llevar a cabo en la intervención con alumnado con discapacidad visual*. (s.f.).
Obtenido de <https://maestradeinicial.com/inclusion-ninos-ciegos-en-el-aula/>
- Andres, L. (2022). Python introducción a la programación. *MARCOMBO, S.A.*, 19.
- bbvaopenmind*. (s.f.). Obtenido de <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/innovacion/tecnologia-para-invidentes-mas-alla-del-braille>
- Bokser, M. (1992). Omnidocument technologies. *Proceedings of the IEEE*, vol. 80, no. 7, 1066-1078.
- C. Shi, C. W. (2013). Scene Text Recognition using Part-based Tree-structured Character Detections. *Proc. IEEE*, 2961-2968.

- C.-W. Chen, S.-P. T.-W.-F. (2020). Outpatient text classification using attention-based bidirectional LSTM for robot-assisted servicing in hospital. 106.
- Chollet, F. (2015). *github.com*. Obtenido de <https://github.com/fchollet/keras>
- cidevi*. (s.f.). Obtenido de <https://www.cidevi.com/actividades-vida-diaria.html>
- CII.IA. (24 de July de 2020). *Centro de Innovación Industrial en Inteligencia Artificial*. Obtenido de <https://www.ciiia.mx/noticiasciiia/qu-tipo-de-redes-neuronales-hay>
- Civil, S. d. (2021). *Personas Con Discapacidad Visual*. Obtenido de <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad>. (24 de Enero de 2019). Obtenido de <https://www.gob.mx/conadis/articulos/la-educacion-y-personas-con-discapacidad>
- CRISVER. (2023). *DIF, CRISVER*. Obtenido de http://www.difver.gob.mx/rehabilitacion/servicios/https://web.facebook.com/CentrodeRehabilitacionelInclusionSocialdeVeracruz?_rdc=1&_rdr
- D. Karatzas, F. S. (2013). 2013. *Proc. IEEE Int'l Conf. Document Analysis and Recognition*, 1484-1493.
- Delgado, H. (s.f.). *Historia, origen y evolución del Lenguaje PHP*. Obtenido de [//disenowebakus.net/historia-de-php.php](http://disenowebakus.net/historia-de-php.php)
- Dilts, R. &. (2016). *PNL II: Programación neurolingüística, la siguiente generación*. El Grano de Mostaza Ediciones.

- Discapacidad visual*. (31 de Agosto de 2011). Obtenido de www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/discapacidad-visual-aspectos-generales
- E.Mandler. (1990). *One-pass Encoding of Connected Components in Multi- Valued Images*. Atlantic City.
- Eddy Prasetyo Nugroho, W. R. (2017). A Development of Cloud-Based PHP Learning System. *Department of Computer Science Education, Faculty of Mathematics and Science Education Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, Indonesia* eddypn@upi.edu, wahyudin_sanusi@upi.edu, rizki.cahyana@student.upi.edu 978-1-5090-5864-8/17/2017 IEEE.
- ENADID. (2014). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2014/>
- ENADID. (2023). Obtenido de https://inegi.org.mx/contenidos/app/consultapublica/doc/descarga/ENADID2023/proyecto/cp_enadid_2023_presen.pdf
- Er-Raha, L. N. (2016). Implementing cluster analysis tool for the identification of students typologies. *4th IEEE International Colloquium on Information Science and Technology (CiSt)*, 575-580.
- Esakov. (1994). Classification and distribution of optical character recognition errors. *SPIE Vol. 2181*, 204-216.
- Feng, T. B. (2023). WebChuck IDE: un entorno limitado de programación basado en web.
- Field, J. (2014). *Improving Text Recognition in Images of Natural Scenes*. University of Massachusetts Amherst.

- Freire, P. (s.f.). *redclade.org*. Obtenido de <https://redclade.org/wp-content/uploads/Pedagog%C3%ADa-de-la-Esperanza.pdf>
- G. Casey, E. L. (1996). A SURVEY OF METHODS AND STRATEGIES IN CHARACTER SEGMENTATION. *IBM Almaden Research Center*.
- G. Casey, E. L. (1996). A SURVEY OF METHODS AND STRATEGIES IN CHARACTER SEGMENTATION. ENST Paris: ENST Paris and IBM Almaden Research Center.
- Galindo Larrota, L. J. (2019). *Sistematización de las prácticas de docentes tiflólogos en los procesos de adquisición de la lectura y la escritura con los niños invidentes de la Institución Municipal Educativa Manuela Ayala de Gaitán de Facatativá*.
- García, E. C. (2010). GUÍA DE ATENCIÓN EDUCATIVA PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL.
- Gernsbacher, M. J. (2006). *Handbook of Psycholinguistics*. Elsevier Press.
- github. (2021). Obtenido de <https://noemioocc.github.io/posts/Crear-una-imagen-BGR-openCV-Python/>
- Gonzalo Pajares, J. M. (2001). Visión por Computador. Imágenes digitales y aplicaciones. *Ra-Ma*, 36.
- GRAY, S. W. (1957). *La enseñanza de la lectura y de la escritura*. Unesco.
- Guillermo, F. J. (2017). Aplicación móvil como instrumento de difusión. *Multiciencias*, vol. 16, no. 3, 336–341.

- H. Fujisawa, Y. N. (1992). Segmentation methods for character recognition: from segmentation to document structure analysis. *Proceedings of the IEEE*, vol. 80, no. 7, 1079- 1092.
- Haris y NURDATILLAH, H. (s.f.). PHP Frameworks Usability in Web Application Development. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 109-116.
- Horn, B. K. (1975). Obtaining shape from shading information. *In The Psychology Of Computer Vision*, 115-155.
- Horn, B. K. (1977). Understanding image intensities. *Artificial Intelligence* 8, 201-231.
- INEA. (2023). *Formación para ti Paquete del alfabetizador etapa inicial de educación básica la palabra*. Obtenido de http://www.ineatformate.conevyt.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=56
- INEGI. (2020). *Dirección General de Innovación Tecnológica*. Obtenido de <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/>
- INEGI. (2020). *Discapacidad, que con mucha dificultad o no pueden ver aun usando lentes*. Obtenido de <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/>
- J. A. Honores Tapia, A. S. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3C Tecnol._Glosas innov. apl. pyme*, vol. 7, no. 3, 28–49.
- J. Á. Morell, A. C. (2019). JSDoop and TensorFlow.js: Volunteer Distributed Web Browser-Based Neural Network Training. *IEEE Access*, 158671-158684.

- J.J. Weinman, Z. B. (2014). Toward Integrated Scene Text Reading. *IEEE Trans*, 375-387.
- K. Jung, K. K. (2004). Text Information Extraction in Images and Video: A Survey. *Pattern Recognition*, 977-997.
- K. S. S. Hulyalkar, R. D. (2018). Implementation of Smartbin Using Convolutional Neural Networks. *Int. Res. J. Eng. Technol.*, 1–7.
- Kovalevsky, V. (1968). *Character Readers and Pattern Recognition*. Washington D.C.: Spartan Books.
- L. Eduarda, A. H. (2012). *Atención educativa de alumnos y alumnas con discapacidad visual*. Mexico.
- L. Neumann, J. M. (2013). Scene Text Localization and Recognition with Oriented Stroke Detection. *in Proc. IEEE*, 97-104.
- Lattanzi, C. C. (2023). A Study on the Application of TensorFlow Compression Techniques to Human Activity Recognition. *in IEEE Access*, 48046-48058.
- M. A. Abu, N. H. (2019). A study on image classification based on deep learning and tensorflow. *Int. J. Eng. Res. Technol*, 563–569.
- M. B. Loughrey, J. A.-T. (2017). QuPath: Open source software for digital pathology image analysis. *Sci. Rep.*, vol. 7, no. 1, 16878.
- M. Ben, F. F. (1995). Document Analysis at DFKI Part 1: Image Analysis and Text Recognition German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI). *GmbH Projects OMEGA*.
- M. Ben, F. F. (1995). Image Analysis and Text Recognition German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI). *Document Analysis at DFKI Part 1*.

- Marr, D. (1977). Analysis of occluding contour. *Proc. R. Soc. Lond. B* 197, 441-475.
- Marr, D. (1977). Artificial intelligence a personal view. *Artificial Intelligence* 9, 37.
- minedu. (s.f.). Obtenido de <https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/vea/ye/dgee/GUIAESTUDIANTES-CIEGOS-CT.pdf>
- Miroslava, O. (2022). *Tarea 3 Ecualización de Histograma*. Xalapa, Veracruz: programación para interpretar un proceso para aumentar el rango dinámico de una imagen digital, Procesamiento y Reconocimiento de Imágenes, Maestría en ingeniería y Tecnología, Universidad de Xalapa.
- Miroslava, O. (2022-2023). *Tarea 2. Gamma y Contraste*. Xalapa, Veracruz: Maestría en ingeniería y Tecnología, Universidad de Xalapa, Generación 2021-2023.
- Miroslava, O. (2023). *Red Neuronal*. Xalapa, Veracruz: Las redes neuronales son una familia de métodos de machine learning que están basados en la interconexión de unidades llamadas “neuronas artificiales” Maestría en Ingeniería y Tecnología, Universidad de Xalapa, Cuarto semestre. PERIODO Mayo-Octubre 2023.
- Miroslava, O. (2023). *Red Neuronal”, Las redes neuronales son una familia de métodos de machine learning que están basados en la interconexión de unidades llamadas “neuronas artificiales”*. Xalapa, Veracruz: Universidad de Xalapa, Cuarto semestre.
- Miroslava, O. (2023). *Tarea 1 (Resolucion de Grises)*. Xalapa, Veracruz: Imagen en Griseses en escala de 1 btt a 6 btt, Procesamiento y Reconocimiento

- de Imágenes, Maestría en ingeniería y Tecnología, Universidad de Xalapa.
- Miroslava, O. (2023). *Unidad I", aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, aprendizaje por refuerzo, clasificación, regresión, y agrupamiento*. Xalapa, Veracruz: Universidad de Xalapa.
- mitcentrodedia.es. (s.f.). Obtenido de <https://mitcentrodedia.es/actividades-de-la-vida-diaria/>
- Mona Nashaat, K. A. (2017). Detecting Security Vulnerabilities in Object-Oriented PHP Programs. *University of Alberta, 2017 IEEE 17th International Working Conference on Source Code Analysis and Manipulation 2470-6892/17, IEEE*.
- Muñoz, P. M. (s.f.). *Analítica predictiva machine learning*. Obtenido de <https://decidesoluciones.es/category/analitica-predictiva-machine-learning/>
- Ochaita, E. y. (1995). Áreas prioritarias de intervención. *Desarrollo y educación de los niños ciegos y deficientes visuales*, 4.
- P. Shivakumara, T. P. (2013). A Novel Ring Radius Transform For Video Character Recon- struction. *Pattern Recognition*, 131-140.
- Pérez, J. E. (2022). *JavaScript*. Obtenido de <https://p5js.org/es/>
- Phanthavong, K. B. (2016). Comparison the processing speed between PHP and ASP.NET. *Computer engineering and Information Technology Faculty of Engineering, National University of Laos Vientiane, Lao P.D.R khamphet@fe-nuol.edu.la*.

- Preservationtutorial*. (s.f.). Obtenido de http://preservationtutorial.library.cornell.edu/tutorial-spanish/tutorial_Spanish.pdf
- Pulgarín Escobar, C. A. (2017). La memoria ciega: lectura y escritura sin la visión. 32.
- Qin Zhang, Q. J. (2010). Monocular vision-based path identification. *2010 8th World Congress on Intelligent Control and*, 6703-6707.
- Qixiang Ye, D. D. (2014). Text Detection and Recognition in Imagery: A Survey. *IEEE*.
- Qixiang Ye, D. D. (2014). Text Detection and Recognition in Imagery: A Survey. College Park, USA: IEEE.
- R. Dai, C. L. (2007). Chinese Character Recognition: History, Status and Prospects. *Proc. Frontiers of Computer Science in China*, 126-136.
- Ramírez Leyva, E. M. (2009). ¿ Qué es leer? ¿ Qué es la lectura? Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0187-358x2009000100007
- Rebaza, J. V. (2007). *Detección de bordes mediante el algoritmo de Canny*. Universidad Nacional de Trujillo.
- Rebaza, J. V. (2007). *Detección de bordes mediante el algoritmo de Canny*. Universidad Nacional de Trujillo.
- S. Letz, Y. O. (2012). Faust domain specific audio dsp language compiled to webassembly. *Companion Proceedings of the The Web Conference*.
- S.Han, F. (2018). Using the tensorflow deep neural network to classify mainland China visitor behaviours in Hong Kong from check-in data. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 1–20.

- Santarén, V. R. (2005). Hipervisualidad. La imagen fotográfica en la sociedad del conocimiento y de la comunicación digital. *Revista sobre la sociedad del conocimiento*.
- Schuermann, J. (1982). *A Reading Machines*. Munich: Proc. 6th Int. Conf. on Pattern Recognition.
- Sheng, T. J. (2020). An Internet of Things Based Smart Waste Management System Using LoRa and Tensorflow Deep Learning Model. *IEEE Access*, 148793-148811.
- Silvia, G. (2022). *Colección de datos más algoritmos en Python primera Edición*. México: Alfaomega.
- slideshare.net*. (s.f.). Obtenido de https://es.slideshare.net/CarlosFabianMatuteFI?utm_campaign=profiletracking&utm_medium=sssite&utm_source=ssslideview
- T. Wang, D. W. (2012). End-to-End Text Recognition with Convolution Neural Networks. *IEEE*, 3304-3308.
- UNLV. (1994). *Information Science Research Institute, Annual Report*.
- V. Goel, A. M. (2013). Whole is Greater than Sum of Parts: Recognizing Scene Text Words. *IEEE*, 398-402.
- Vinoski, S. T. (2010). Node.js: Using JavaScript to build high- performance network programs. *IEEE Internet Comput*, 80–83.
- Xataka, L. (2023). *Xataka*. Obtenido de <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/este-es-el-primer-almacen-robotizado-de-amazon-en-espana>
- Xiaosong Li, S. K. (2017). An Empirical Study of Three PHP Frameworks. *The 2017 4th International Conference on Systems and Informatics (ICSAI*

2017) *Computer Science Practice Pathway Unitec Institute of Technology Auckland.*

- Y. Orlarey D. Fober, a. S. (2009). FAUST : an Efficient Functional Approach to DSP Program- ming. *NEW COMPUTATIONAL PARADIGMS FOR COMPUTER MUSIC*, 65–96.
- Y. Zhu, J. S. (2012). Recognizing Naural Scene Characters by Convolutional Neural Network and Bimodal Image Enhancement. *Int'l Workshop on Camera-Based Document Analysis and Recognition*, 69-82.
- Z.-Q. Zhao, P. Z.-T. (2019). Object detection with deep learning: A review. *IEEE Trans. Neural Netw. Learn. Syst.*, 3212–3232.

Anexos

ANEXO A.- CODIGO PYTHON

706

```
import cv2
import pytesseract
from tkinter import *
from PIL import Image, ImageTk
import pyttsx3
import spacy

# Configura la ruta del ejecutable de Tesseract
(debes tener Tesseract instalado)
pytesseract.pytesseract.tesseract_cmd = r'c:\Program
Files\Tesseract-OCR\tesseract.exe'

# Carga el modelo de spaCy para español
nlp = spacy.load('es_core_news_sm')

class OCRApp:
    def __init__(self, root):
        self.root = root
        self.root.title("OCR con Tesseract y
        PLN") self.root.iconbitmap("logo.ico") #
        Reemplaza
        con la ruta de tu propio archivo de icono
        self.root.configure(bg='#800020') # Fondo
        guinda

        # Inicializa la
        cámara self.cam =
```

```
# Configura el logotipo
self.logo_image = Image.open("logo.png") #
Reemplaza con la ruta de tu logotipo
self.logo_image =
self.logo_image.resize((200, 143), Image.ANTIALIAS if
hasattr(Image, 'ANTIALIAS') else Image.BICUBIC)
self.logo_photo =
ImageTk.PhotoImage(self.logo_image)
self.logo_label = Label(root,
image=self.logo_photo, bg='#800020') # Fondo guinda
self.logo_label.image = self.logo_photo
self.logo_label.pack()

# Configura el botón de captura con un tamaño
más grande para la palabra "Capturar"
self.capture_btn = Button(root,
text="Capturar", command=self.capture_image,
bg='#FFD700', fg='#800020', width=20, height=2,
font=("Helvetica", 14, "bold")) # Fondo amarillo,
texto guinda, letra más grande y negrita
self.capture_btn.pack()

# Configura el área de visualización de la
imagen
self.image_label = Label(root,
bg='#800020') # Fondo guinda
self.image_label.pack()

# Configura el Label para mostrar la palabra
reconocida
```



```
        self.word_label = Label(root, text="Palabra
reconocida:", font=("Helvetica", 16), bg='#800020',
fg='white') # Fondo guinda, texto blanco, letra más
grande
        self.word_label.pack()

        # Llama al método para iniciar la lectura en
tiempo real
        self.start_realtime_capture()

    def start_realtime_capture(self):
        # Función para leer la cámara en tiempo real
y mostrar los resultados
        ret, frame = self.cap.read()
        if ret:
            # Convierte la imagen de BGR a RGB para
que funcione con PIL y Tkinter
            rgb_image = cv2.cvtColor(frame,
cv2.COLOR_BGR2RGB)

            # Muestra la imagen en la interfaz
            image = Image.fromarray(rgb_image)
            photo = ImageTk.PhotoImage(image=image)
            self.image_label.config(image=photo)
            self.image_label.image = photo

            # Aplica OCR a la imagen capturada
            text =
pytesseract.image_to_string(rgb_image)
            print("Texto reconocido:", text)
```

```
        # Analiza el texto con
        spaCy analyzed_text =
        self.analyze_text(text) print("Análisis
        de texto con spaCy:",
        analyzed_text)

        # Actualiza el Label con la palabra
        reconocida y el análisis de texto
        self.word_label.config(text=f"Palabra
        reconocida: {text}\nAnálisis de texto:
        {analyzed_text}")

        # Llama a la función recursivamente
        después de un breve tiempo para la actualización
        continua

        self.root.after(10,
        self.start_realtime_capture)

        def capture_image(self):
            # Captura única de imagen desde la cámara
            cuando se presiona el botón
            ret, frame =
            self.cap.read() if ret:
                # Convierte la imagen de BGR a RGB para
                que funcione con PIL y Tkinter
                rgb_image = cv2.cvtColor(frame,
                cv2.COLOR_BGR2RGB)
```

```
        image =
        Image.fromarray(rgb_image) photo =
        ImageTk.PhotoImage(image=image)
        self.image_label.config(image=photo)
        self.image_label.image = photo

        # Aplica OCR a la imagen
        capturada text =
pytesseract.image_to_string(rgb_image)
        print("Texto reconocido:",
        text)

        # Analiza el texto con
        spaCy analyzed_text =
        self.analyze_text(text) print("Análisis
        de texto con spaCy:",
        analyzed_text)

        # Actualiza el Label con la palabra
        reconocida y el análisis de texto
        self.word_label.config(text=f"Palabra
        reconocida: {text}\nAnálisis de texto:
        {analyzed_text}")

        # Habla la palabra capturada
        self.speak_word(text)
```

```
engine.runAndWait()

def analyze_text(self, text):
    # Función para analizar el texto
    con spaCy doc = nlp(text)
    analyzed_text =
"\n".join([f"{token.text}:
{token.pos_}" for token
in doc]) return
analyzed_text

if __name__ == "__main__":
    root = Tk()
    app = OCRApp(root)
    root.mainloop()

# Libera los recursos de la cámara al cerrar la
```

ANEXO B.- SKETCH.JS

```
// Teachable Machine
// Andrea Miroslava

// The video
let video;
// For displaying the label
let label = "waiting...";
// The classifier
let classifier;
let modelURL =
'https://teachablemachine.withgoogle.com/models/7hvLy
TJGX/';

// STEP 1: Load the model!
function preload() {
  classifier = ml5.imageClassifier(modelURL +
'model.json');
}

function setup() {
  createCanvas(640, 520);
  // Create the video
  video = createCapture(VIDEO);
  video.hide();
  // STEP 2: Start classifying
  classifyVideo();
}

// STEP 2 classify the video!
function classifyVideo() {
```

```

        classifier.classify(video, gotResults);
    }

    function draw() {
        background(0);

        // Draw the video
        image(video, 0, 0);

        // STEP 4: Draw the label
        textSize(35);
        textAlign(CENTER, CENTER);
        fill(255);
        text(label, width / 2, height - 16);

        // Pick an emoji, the "default" is train
        let emoji = "🚂";
        if (label == "POR")
        { emoji = "POR";
        } else if (label == "NIÑO")
        { emoji = "NIÑO";
        } else if (label == "ALTO")
        { emoji = "ALTO";
        } else if (label == "CON")
        { emoji = "CON";
        } else if (label == "CASA") {

```



```
    } else if (label == "LAS")
{ emoji = "LAS";
    } else if (label == "NO") {
emoji = "NO";
    } else if (label ==
"DEBAJO") { emoji = "DEBAJO";
    } else if (label == "DIA")
{ emoji = "DIA";
    } else if (label == "EL") {
emoji = "EL";
    } else if (label == "ES") {
emoji = "ES";
    } else if (label == "ESCUELA")
{ emoji = "ESCUELA";
    } else if (label ==
"ESTABA") { emoji = "ESTABA";
    } else if (label == "ESTOY") {
emoji = "ESTOY";
    } else if (label ==
"FUIMOS") { emoji = "FUIMOS";
    } else if (label ==
"C") { emoji = "C";
    } else if (label == "FELIZ") {
emoji = "FELIZ";
    } else if (label == "FUI")
{ emoji = "FUI";
    } else if (label == "GUSTA") {
emoji = "GUSTA";
    } else if (label ==
"GRANDE") { emoji = "GRANDE";
    } else if (label == "HACER") {
        emoji = "HACER";
```

```
    } else if (label == "HERMANO")
{ emoji = "HERMANO";
  } else if (label == "HERMANA")
{ emoji = "HERMANA";
  } else if (label == "HOY")
{ emoji = "HOY";
  } else if (label == "IR") {
emoji = "IR";
  } else if (label == "ME") {
emoji = "ME";
  } else if (label == "LOS")
{ emoji = "LOS";
  } else if (label ==
"LLAMAR") { emoji = "LLAMAR";
  } else if (label == "LEER")
{ emoji = "LEER";
  } else if (label == "ELLA")
{ emoji = "ELLA";
  } else if (label == "DE") {
emoji = "DE";
  } else if (label == "COMO")
{ emoji = "COMO";
  } else if (label == "AHORA") {
emoji = "AHORA";
  } else if (label == "MUCHO") {
emoji = "MUCHO";
  } else if (label == "SON")
{ emoji = "SON";
  } else if (label == "CHIQUITO")
{ emoji = "CHIQUITO";
  } else if (label == "COSÁ") {
    emoji = "COSÁ";
```

```
    } else if (label == "DICE")  
{ emoji = "DICE";  
    } else if (label == "SE") {  
emoji = "SE";  
    } else if (label ==  
"PORQUE") { emoji = "PORQUE";  
    } else if (label == "ESTA")  
{ emoji = "ESTA";  
    } else if (label == "GRACIAS")  
{ emoji = "GRACIAS";  
    } else if (label == "TIENE") {  
emoji = "TIENE";  
    } else if (label == "BUENO") {  
emoji = "BUENO";  
    } else if (label == "VAMOS") {  
emoji = "VAMOS";  
    } else if (label == "AL") {  
emoji = "AL";  
    } else if (label == "MIRA")  
{ emoji = "MIRA";  
    } else if (label == "TENGO") {  
emoji = "TENGO";  
    } else if (label == "MI") {  
emoji = "MI";  
    } else if (label == "HAY")  
{ emoji = "HAY";  
    } else if (label == "NUNCA") {  
emoji = "NUNCA";  
    } else if (label == "FUE")  
{ emoji = "FUE";  
    } else if (label == "MAMA") {  
    emoji = "MAMA";
```

```
    } else if (label == "LA") {
emoji = "LA";
    } else if (label == "PERO")
{ emoji = "PERO";
    } else if (label == "AGUA")
{ emoji = "AGUA";
    } else if (label == "PUEDO") {
emoji = "PUEDO";
    } else if (label == "SOY")
{ emoji = "SOY";
    } else if (label == "QUE")
{ emoji = "QUE";
    } else if (label == "QUIEN") {
emoji = "QUIEN";
    } else if (label ==
"QUIERO") { emoji = "QUIERO";
    } else if (label ==
"BONITO") { emoji = "BONITO";
    } else if (label ==
"FUERON") { emoji = "FUERON";
    } else if (label == "TU") {
emoji = "TU";
    } else if (label == "NIÑA")
{ emoji = "NIÑA";
    } else if (label == "MUY")
{ emoji = "MUY";
    } else if (label == "Ali")
{ emoji = "Ali";
    } else if (label == "NOSOTROS")
{ emoji = "NOSOTROS";
    } else if (label == "JUEGO") {
        emoji = "JUEGO";
```

```
    } else if (label == "ESTE")
    { emoji = "ESTE";
      } else if (label == "POQUITO")
    { emoji = "POQUITO";
      } else if (label == "TAMBIEN")
    { emoji = "TAMBIEN";
      } else if (label == "AQUI")
    { emoji = "AQUI";
      } else if (label == "ABAJO") {
emoji = "ABAJO";
      } else if (label == "PAPA")
    { emoji = "PAPA";
      } else if (label == "MIS")
    { emoji = "CORRER";
      } else if (label == "ESTA")
    { emoji = "ESTA";
      } else if (label == "YO") {
emoji = "YO";
    }

    // Draw the emoji
    textSize(128);
    text(emoji, width / 2, height / 2);
}
```

```
// STEP 3: Get the classification!
function gotResults(error, results) {
  // Something went
  wrong! if (error) {
    console.error(error);
    return;
  }
  // Store the label and classify
  again! label = results[0].label;
  classifyVideo();
}
```

Apéndice

GLOSARIO

Discapacidad de origen visual: condición que afecta directamente la percepción de imágenes en forma total o parcial.

IA: son máquinas o softwares capacitados para llevar a cabo funciones cognitivas propias de los humanos.

PNL: programación neurolingüística en donde el lenguaje -verbal y corporal- logra resonar en el interlocutor y mejora la comunicación.

Open Source (TESSERACT): Tesseract es la solución de OCR de código abierto preferida por la mayoría de las organizaciones, ya que es de uso gratuito, muy conocida y tiene muchos casos de uso.

Visión Artificial: disciplina científica que persigue que los ordenadores alcancen igualar la percepción del ojo humano, por medio de procesamiento de imágenes.

Formato Texto: Consiste en seleccionar el NOMBRE y ESTILO de la fuente, el tamaño y color de las

letras y las palabras; el espacio entre caracteres, y sus formas.

Deep Learning: Es un tipo de machine learning que entrena a una computadora para que realice tareas como las hacemos los seres humanos.

Sitio WEB: En un ordenador dotado de un hardware y un software que esta al servicio de otros dispositivos o personas.

Raspberry Pi: Es una computadora de bajo costo y con un tamaño compacto, del porte de una tarjeta de crédito, puede ser conectada a un monitor de computador o un TV, y usarse con un mouse y teclado estándar.

Internet de las cosas (IoT): Es el proceso que permite conectar los elementos físicos cotidianos al Internet: desde los objetos domésticos comunes, como las bombillas de luz, hasta los recursos para la atención de la salud, como los dispositivos médicos; las prendas y los accesorios personales inteligentes; e incluso los sistemas de las ciudades inteligentes.

Programación: La programación es el acto de programar, es decir, organizar una secuencia de pasos

ordenados a seguir para hacer cierta cosa, como desarrollar software o programas de computadora.

PYTHON: Es un lenguaje de alto nivel de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código, se utiliza para desarrollar aplicaciones de todo tipo.

PHP: Es un lenguaje de alto nivel de programación para desarrollar aplicaciones y crear sitios web.

P5.JS: Es una Librería Javascript para artistas y diseñadores para prototipos en el navegador.

Tensor Flow: Se utiliza para desarrollar aplicaciones en donde facilita la creación de modelos de aprendizaje automático y servidores móviles o web.

HTML: El archivo tenga esta extensión es porque está relacionado con la estructura y distribución del contenido que une las páginas web.

CSS: Es una tecnología que da formato a la estructura con una variedad de herramientas visuales.

Estrategias Didácticas Bajo Enfoque Metacognitivo En La Resolución De Problemas En Matemáticas Para Ingeniero

723

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 posttest 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 BELOW THE METACOGNITIVE 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 Research has as a main purpose to determine the didactic strategies effectiveness with a metacognitive approach for the solving mathematics problems in the engineering career in the Cabimas University Technology 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 during the national training program in the Cabimas University 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 first 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 collected from the previous knowledge students Test and posttest was apply to determine the knowledge level obtained 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 Reliability test was calculated using the Alpha Cronbach coefficient with a 0.930 as a value. The given results confirmed the research hypotheses for the experimental group which 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 instrumentation control engineering students in the Cabimas Technology University Institute

Clue Words: 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 posttest, 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 Generar 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 fundamente 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)

Hoja para pensar el Problema (Pifarre, 1998:107-108)

753

(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?

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

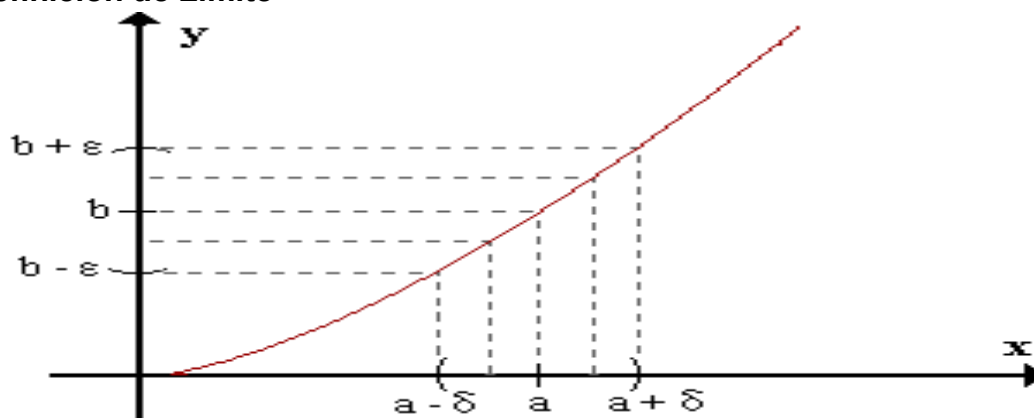
Tanto si nos acercamos a 2 por la izquierda (valores menores que 2) o la derecha (valores mayores que 2) las imágenes se acercan a 4.

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 $\varepsilon > 0$ exista un número correspondiente $\delta > 0$, y se puede escribir. Edwards y Penney (2008:85).

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 $\lim f(x)$

$$f(x) = c = c$$

2. $x^n = a^n$, para cualquier entero positivo n .

3. Si, $f(x)$ y $g(x)$. Existen, entonces:

$$[f(x) \pm g(x)] = f(x) \pm g(x)$$

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. $\lim_{x \rightarrow a} [c \cdot f(x)] = c \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x)$, 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: $\frac{x^2-1}{x-1}$ 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:

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:

$$\frac{x^2 - 1}{x^3 - 8} = \frac{(x - 2)(x + 2)}{(x - 2)(x^2 + 2x + 4)} = \frac{(x + 2)}{(x^2 + 2x + 4)} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

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 $\frac{x}{x+1} = \frac{\infty}{\infty}$ (indeterminación), Solución:

$$\frac{x}{x+1} = \frac{\frac{x}{x}}{\frac{x+1}{x}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = \frac{1}{1+0} = 1$$

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 $(\sqrt{x^2 + 2x} - x)$, Solución

$$(\sqrt{x^2 + 2x} - x = \infty - \infty$$

Resolviendo previamente, la expresión aplicando conjugada:

$$\frac{(\sqrt{x^2 + 2x} - x)(\sqrt{x^2 + 2x} + x)}{(\sqrt{x^2 + 2x} + x)} = \frac{(\sqrt{(x^2 + 2x)^2 - x^2})}{\sqrt{x^2 + 2x} + x} = \frac{x^2 + 2x - x^2}{\sqrt{x^2 + 2x} + x} = \frac{2x}{\sqrt{x^2 + 2x} + x}$$

$$\text{Por tanto: } (\sqrt{x^2 + 2x} - x = \frac{2x}{\sqrt{x^2 + 2x} + x} = \frac{\infty}{\infty}$$

Eliminando la indeterminación:

$$\frac{\frac{2x}{x}}{\frac{\sqrt{x^2 + 2x}}{x} + \frac{x}{x}} = \frac{2}{\frac{\sqrt{x^2 + 2x}}{x} + 1} = \frac{2}{\sqrt{\frac{x^2}{x^2} + \frac{2}{x}} + 1}$$

$$\frac{2}{\sqrt{1 + \frac{2}{x}} + 1} = \frac{2}{2} = 1$$

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:

$$f(1) = \frac{1^2 - 1 + 1}{1^2 + 1} = \frac{1}{2}, \text{ 50 \% a la primera semana.}$$

$$f(2) = \frac{2^2 - 2 + 1}{2^2 + 1} = \frac{3}{5}, \text{ 60 \% a la segunda semana.}$$

$$f(10) = \frac{10^2 - 10 + 1}{10^2 + 1} = \frac{91}{100}, \text{ 90.1 \% a la decima semana}$$

$$f(t) = \frac{t^2 - t + 1}{t^2 + 1} = 1, 100 \% . \text{ El nivel de oxígeno en el estanque, tiende al nivel}$$

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 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: 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 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 Pífarre.	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)

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 Balluerta 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 ls 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:

$$n = \frac{4.40.50.50}{16(40-1) + 4.50.50} = \frac{400000}{10624} = 37,65 = 38 \text{ sujetos}$$

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 verdaramente 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 límite 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:

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 se identifica los ítems e indicadores:

Indicadores:

- 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 respuesta correcta se calificó con 1 punto y 0 punto para la respuesta 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:

$$X = \frac{\Sigma x}{n}$$

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, (Ho) 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 (Ho): 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)

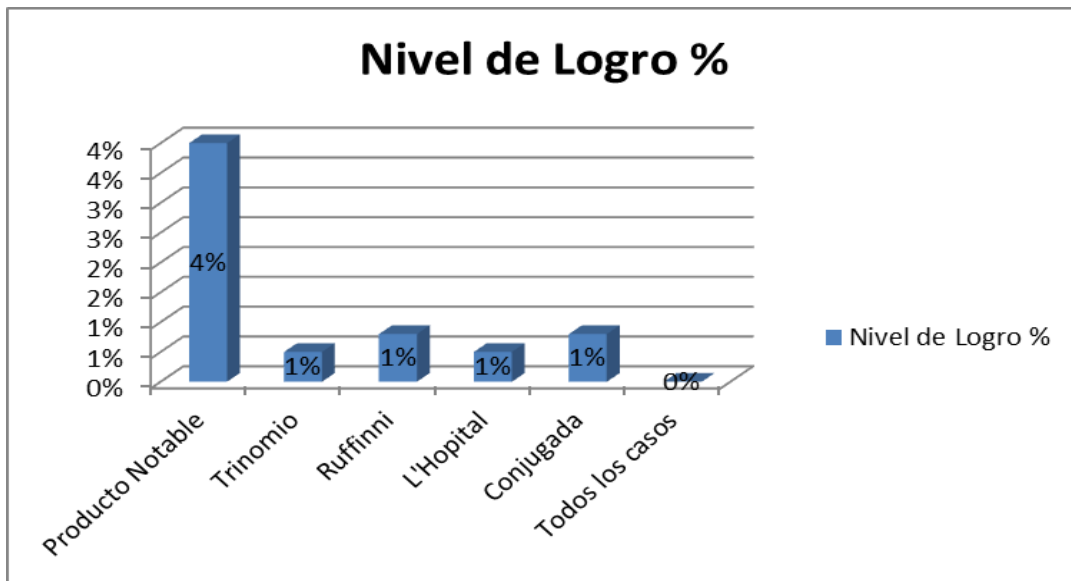
Se observa el valor de Sig. Asintótica (bilateral) es igual a 0.973, es decir $0.973 > 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Nula, que no existen diferencias significativas entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes durante la

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.

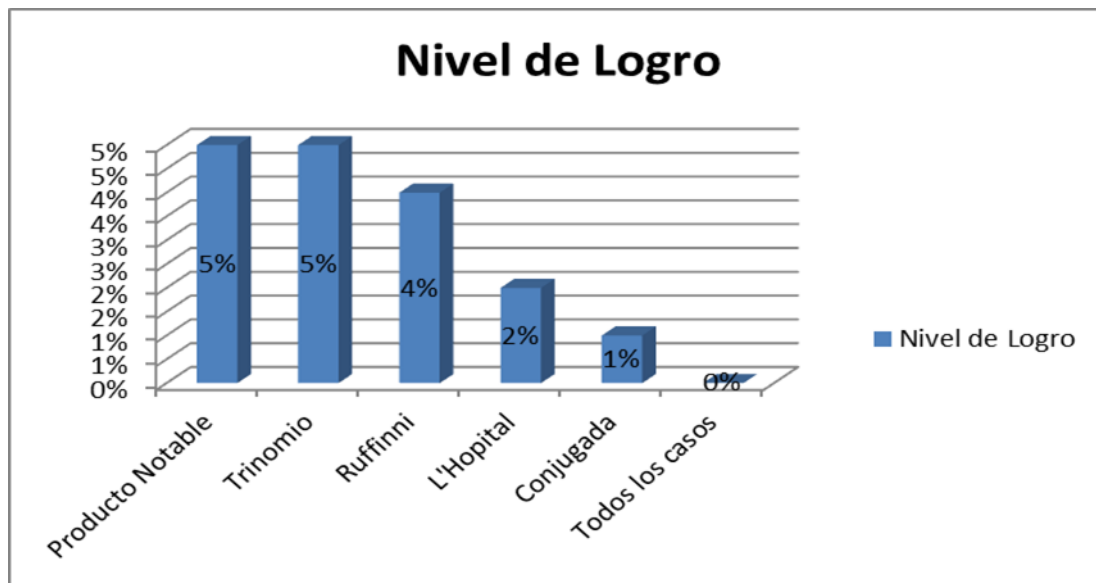
Gráfico 2: Resultados arrojados de la aplicación del pretest Grupo Control.



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.

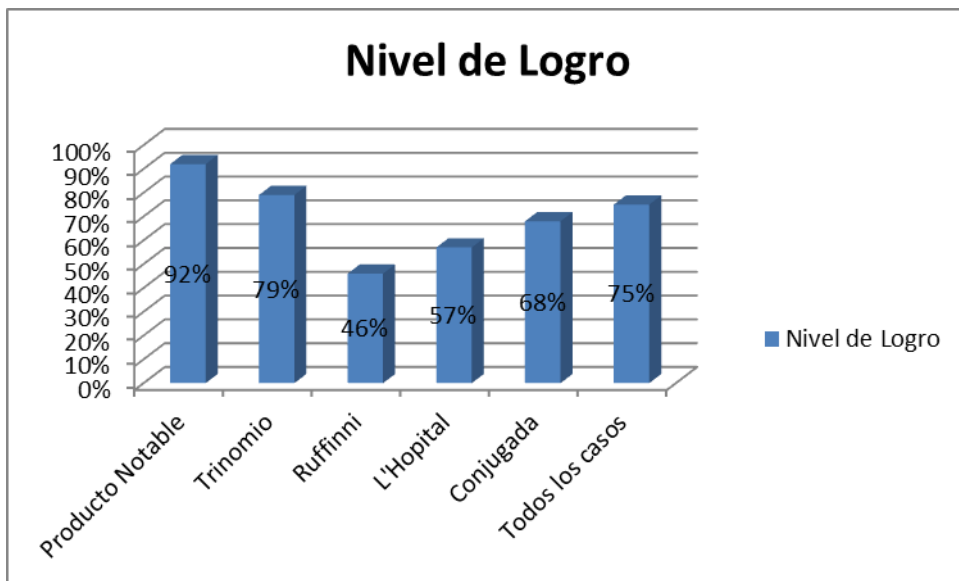


Fuente: López. (2018)

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.

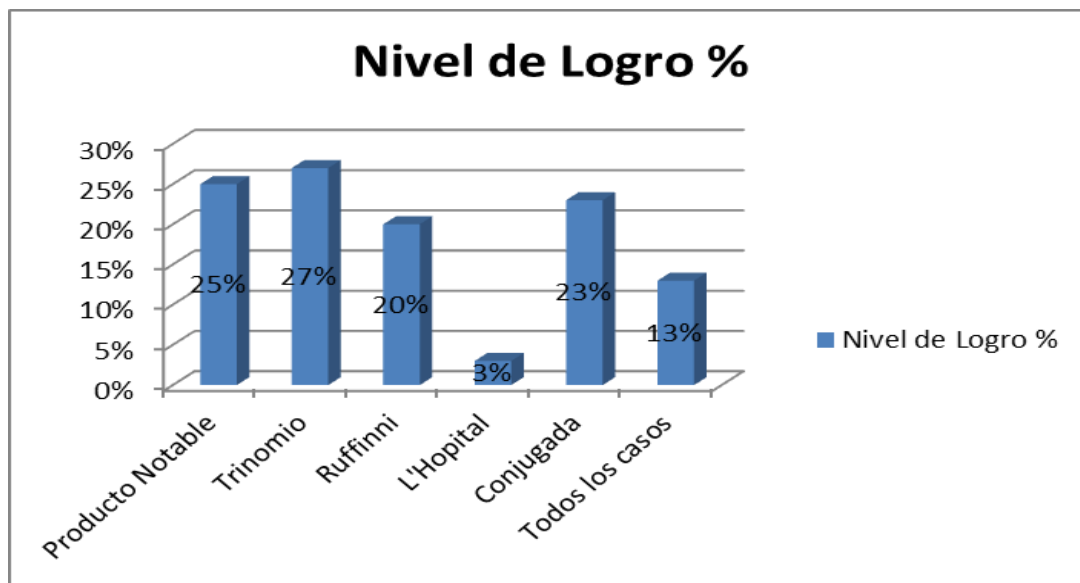
Se inició con el gráfico 4, que muestra la actuación del grupo experimental, tal y como se refleja: Gráfico 4: Resultados arrojados de la aplicación del postest Grupo Experimental.



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 Posttest Grupo Experimental	Puntaje Obtenido de la Tabla de Tabulación pts	Calificación pts	Nivel de Logro
Pretest	1.11	1	1%
Posttest	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.
PRETEST 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

		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	GRUPO EXPERIMENTAL PRUEBA PREST Y POSTEST	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRUEBA PREST Y POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL	PRETEST 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 Posttest del grupo Experimental, es decir $\text{sig} > \alpha$, Por lo tanto para el Posttest 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 Posttest 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 Posttest Grupo Control	Puntaje Obtenido de la Tabla de Tabulación pts	Calificación pts	Nivel de Logro
Pretest	1.11	1	1%
Posttest	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

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

Fuente: López. (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	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 pedagogie de maitrise: processus de regulation interactive, retroactive et proactive."** En: Huberman, M. (ed.), Assurer la reussite des apretissages scolaires? París. 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 Educacional y Teórica de Instrucción.** Ediciones PAIDOS. Buenos Aires-Argentina.

Ausubel, D. (2003). **La Educación y la Estructura del Conocimiento.** (M.lores y R. Orayen. Trads) Buenos Aires-El ateneo.

Balestrini A., M. (2006) **Cómo se elabora el proyecto de investigación.** Caracas, Venezuela: Consultores Asociados.

Balluerta, N. Vergara, A. (2002). **Diseños de investigación experimental en Psicología.** Pearson Educación. Madrid.

Bara, D. (2011). **Estrategias Metacognitivas y de Arendizaje:** Estudio Empírico sobre el Efecto de la Aplicación de un Programa Metacognitivo, y el Dominio de las Estrategias de Aprendiaje 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 Boconojo.

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 matematicas: Propositiones 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 Bogotá: 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 formative"**. 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 resoldreproblemes matemàtics. Lleida:** Pagèseditors.

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). **HowtoSolveIt.** 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.

ANEXOS

Anexo A. Hoja para pensar el Problema (Pifarre, 1998)

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?

CompuTaciones múltiples

Variable dependiente: Cálculo						
HSD de Tukey ^a						
Sección A	Sección B	Diferencia de medias	p-valor	p-valor	Intervalo de confianza al 95%	
					inferior	superior
Sección A	Sección B de la muestra	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección C	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección D	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección E	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
Sección B	Sección A	-0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección C	-0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección D	-0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección E	-0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
Sección C	Sección A	-0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección B	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección D	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección E	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
Sección D	Sección A	-0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección B	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección C	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección E	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
Sección E	Sección A	-0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección B	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección C	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección D	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
Sección F	Sección A	-0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección B	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección C	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300
	Sección D	0.000	0.412	0.000	-0.300	0.300

Cálculo

HSD de Tukey ^a		
Sección F	p-valor	Intervalo de confianza al 95%
Sección B de la muestra	0.000	-0.300
Sección C	0.000	-0.300
Sección D	0.000	-0.300
Sección E	0.000	-0.300
Sección A	0.000	-0.300
Sección F	0.000	-0.300

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10.000.

Anexo B. Prueba de pretest

Prueba Diagnostica

Halle el límite de las siguientes Funciones:

1) $\frac{x^2-4}{x-2}$

2) $\frac{2x^2-x-1}{x-1}$

3) $\frac{3+2x+6x^2}{8+4x-2x^2}$

4) $\frac{x^3-2x^2-3x+6}{x^2-5x+6}$

5) $\sqrt{x^2+4x} - 4x$

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

Prueba Final

Halle el límite de las siguientes Funciones:

1) $\frac{x-5}{x^2-25}$

2) $\frac{3x^2-17x+20}{4x^2-25x+36}$

3) $\frac{4x+7}{4x+5}$

4) $\sqrt{t^2+t} - \sqrt{t^2+4}$

5) $\frac{2x^3-5x^2-2x-3}{4x^3-13x^2+4x-3}$

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

SOLUCIÓN		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																																				
VARIABLE	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	1	2	3	4	5	6	TOTAL
		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	5	6	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

SUBCATEGORÍA 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			
	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	
1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	
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		
3	1	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	3		
4	0	0	0	0	1	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	3		
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3		
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		
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
8	0	1	0	0	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	3		
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		
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	1		
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		
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		
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		
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		
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		
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		
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		
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		
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		
x	2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	4	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1.1		

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.

810

Levenda.

4: Ordena los datos, diferenciando incógnita, datos y repuesta.

- 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

SÍMBOLO VARIABLE	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																																TOTAL			
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						
	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	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	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	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	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	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	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	1	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	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6	
7	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	12	
8	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	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	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	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	0	1	0	1	0	0	1	0	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	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	16
12	0	1	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	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	1	0	0	0	1	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	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	
16	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	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
17	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	12	
18	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	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	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	
$\bar{x}$	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.

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 adquirido en el laboratorio de matemáticas para comprobar la solución.

- 4: Ejercicio # 04.

- 5: Ejercicio # 05.

- 6: Ejercicio # 06

GRUPO EXPERIMENTAL

ITEMS:

- ## 6: Ejercicio

Indicadores:

- 4: Ejercicio # 04.
5: Ejercicio # 05.

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



**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 Pífarre.	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

SOLUCION	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADO CON LÍMITES																																	
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	TOTAL				
	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	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	1	1	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	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	1	1	1	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	1	1	1	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	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	24
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	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	1	1	1	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	1	1	1	1	1	0	0	0	0	19
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	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	14
14	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	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	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	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	1	1	1	1	1	0	0	0	0	12
17	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	18
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	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	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
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	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	16	16	16	16	19.59

Anexo M. Resultados prueba de pretest

Grupo Control

Ejercicios	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	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	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	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

Resumen

Escribimos aquí el texto resumen de hasta 400 palabras.
(Utilizar letra arial 12, espacio simple).

Escribimos aquí entre tres y cinco palabras clave

Abstract

Escribimos aquí la traducción al inglés del resumen (hasta 400 palabras)
(Utilizar letra arial 12, espacio simple).

Escribimos aquí entre tres y cinco palabras clave en inglés.

Texto de la publicación original:

(Copiamos y pegamos aquí el texto de la publicación original, con todos sus apartados).

(Utilizar letra arial 12, espacio y medio).

portada



Desarrollo de Competencias Neurodidácticas Aplicadas a la Praxis Pedagógica de los Docentes

Por

Alicia Belén Mariño Villamil

Tesis Sometida al

Broward International University

en Cumplimiento Parcial de los Requisitos

Para el Grado de Máster en Educación.

Broward International University

Año 2023

Carta de Aprobación

Esta tesis fue presentada por Alicia Belén Mariño Villamil bajo la dirección de las personas que figuran a continuación. Se presentó a la Broward International University y fue aprobada en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de Máster en Educación en Broward International University.



Presidente del Comité

Miembro del Comité

Sandra Verde, PhD. EdD

Decana

Declaración de Originalidad

Por medio de la presente DECLARO que:

De acuerdo con lo estipulado en el Código de Conducta y Responsabilidad Académica según lo detallado en el Manual del Estudiante de Broward International University, manifiesto que todos los datos presentados en este trabajo de tesis son completamente originales, excepto por teorías, ideas, materiales e informes que han sido adecuadamente citados según corresponde.

De la misma forma, afirmo que el documento no viola los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial. En este sentido, asumo ante la Universidad Broward International University toda la responsabilidad que pueda surgir en caso de que el contenido del trabajo de tesis no sea original, cumpliendo con las regulaciones de la institución académica.

Alicia Belén Mariño Villamil

2023

Resumen

La neurodidáctica se destaca como un enfoque revolucionario, potenciando las competencias docentes al sincronizar las estrategias de enseñanza con las necesidades cognitivas de los estudiantes, constituyendo un vínculo entre la neurociencia y la educación. Esta investigación se propuso describir el nivel de competencia neurodidáctica entre los docentes de una escuela básica pública en Caracas, Venezuela, contribuyendo a la adaptación de las prácticas pedagógicas en un contexto educativo cada vez más dinámico y desafiante. Se adoptó una metodología cuantitativa y descriptiva, con una población inicial de 39 docentes, de los cuales se seleccionó una muestra representativa de 12. A través de un cuestionario estructurado, se exploraron las Competencias Neurodidácticas en la Praxis Pedagógica, agrupadas en dimensiones técnica, metodológica, participativa y personal. La institución, reconocida por su extensiva trayectoria de servicio comunitario, proporcionó un escenario propicio para evaluar la intersección entre la neurociencia y la práctica pedagógica. Los resultados evidenciaron una notable carencia en el conocimiento y aplicación de los principios de la neurodidácticas, subrayando una necesidad imperante de programas de capacitación en neurociencia y neurodidáctica para los docentes. En síntesis, esta investigación resalta la importancia crítica de fusionar la neurodidáctica con la pedagogía actual para optimizar la enseñanza y promover un aprendizaje significativo, adaptado a las exigencias cognitivas y sociales contemporáneas. Las conclusiones acentúan la urgencia de una revisión y actualización de los enfoques pedagógicos tradicionales, alineándolos con los avances neurocientíficos para responder eficazmente a los desafíos educativos actuales.

Palabras Clave: Neurodidáctica, Competencias Docentes, Neurociencia, Praxis Pedagógica.

Abstract

In an educational context, neurodidactics stands out as a revolutionary approach, enhancing teacher competencies by synchronizing teaching strategies with the cognitive needs of students, establishing a link between neuroscience and education. This research aimed to describe the level of neurodidactic competence among teachers at a public elementary school in Caracas, Venezuela, contributing to the adaptation of pedagogical practices in an increasingly dynamic and challenging educational context. A quantitative and descriptive methodology was adopted, with an initial population of 39 teachers, from which a representative sample of 12 was selected. Through a structured questionnaire, the Neurodidactic Competencies in Pedagogical Praxis were explored, grouped into technical, methodological, participatory, and personal dimensions. The institution, known for its extensive trajectory of community service, provided a favorable scenario to evaluate the intersection between neuroscience and pedagogical practice. The results evidenced a notable lack of knowledge and application of neurodidactic principles, highlighting an imperious need for training programs in neuroscience and neurodidactics for teachers. In synthesis, this research underscores the critical importance of merging neurodidactics with current pedagogy to optimize teaching and promote meaningful learning, adapted to contemporary cognitive and social demands. The conclusions emphasize the urgency of a review and update of traditional pedagogical approaches, aligning them with neuroscientific advancements to effectively respond to current educational challenges.

Keywords: Neurodidactics, Teacher Competencies, Neuroscience, Pedagogical Praxis.

Agradecimientos

Primero y, ante todo, a Dios,
guía constante de mi vida y fuente de fortaleza.

A mis queridos padres, cuyo amor incondicional y
sacrificios me han dado la vida y moldeado en la
mujer resiliente y apasionada que soy hoy.

Mi gratitud a mis profesores, mentores que
con paciencia y sabiduría, me brindaron las
herramientas esenciales para culminar
este significativo capítulo de mi vida con éxito.

A mi esposo, mi apoyo, agradezco su amor,
cada palabra de aliento y cada momento de
apoyo inquebrantable.

A mis preciados hijos, Alberto y Oscar,
cuyas sonrisas han sido la chispa que ilumina mis días
y me motivan a seguir adelante.

También deseo expresar mi agradecimiento a los
Docentes en especial a la Dra. María Ramírez
Y compañeros del Máster, en especial a Nidia Mena,
con quienes he compartido esta enriquecedora travesía académica.

Gracias de corazón. Sin la colaboración y el amor de cada
uno de ustedes, este logro no habría sido posible.
Su influencia ha dejado una huella imborrable en mi vida.
Muchas gracias.

Dedicatoria

A todos los docentes, cuyo compromiso y entrega forman
la base sólida sobre la que se edifica el futuro de nuestra sociedad.

Su labor invaluable va más allá de las aulas, dejando huellas
indelebles en las mentes y corazones de los estudiantes.

Día a día, enfrentan desafíos con resiliencia y pasión,
cultivando la semilla del conocimiento y la curiosidad

en cada mente.

Gracias por ser los faros de sabiduría y orientación en

el viaje educativo de innumerables individuos.

Su dedicación no sólo ilumina el camino del aprendizaje,

sino que también inspira a cada alma a esforzarse

por un mundo mejor. Su impacto resuena a través del

tiempo y el espacio, creando un legado de iluminación y esperanza.

TABLA DE CONTENIDOS

	PAGINAS
Carta de aprobación	1
Declaración de la originalidad	2
Resumen	3
Abstract	4
Agradecimientos	5
Dedicatoria	6
Tabla de Contenidos	7
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I	
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
Planteamiento del Problema	16
Justificación	19
Propósito de la investigación	21
Formulación del Problema	21
Definición de Términos	22
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	26
Antecedentes de la Investigación	26
Competencias	28
Neurociencia cognitiva	30
Competencias docentes en Neurodidácticas	31
Desempeño docente	32
Competencias Neurodidácticas en el Desempeño Docente	34
La Practica Educativa	36
Aportes de la Neurociencia Cognitiva	37
Educación y Neurociencia Cognitiva	39
Pedagogía y la Neuroeducación	41

Neurodidáctica	42
El Cerebro	44
Cognición Social	47
Neurodesarrollo	48
Neuroplasticidad	49
Las Emociones	50
Las Teorías del Aprendizaje	52
Preguntas de investigación	55

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA	56
Perspectiva de la Investigación	56
Tipo de Investigación	56
Población y Muestra	56
Escenario de estudio	57
Variables en la Investigación	58
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	60
Descripción del Instrumento	61
Validación	61
Procedimientos para la recolección y análisis de los resultados	62

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	63
Nivel de Análisis	63
Presentación y Discusión de los Resultados	63

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
Apéndices	104

ÍNDICE DE TABLAS

PAGINAS

Tabla 1. Intersección entre Neurociencias y Neurodidáctica	45
Tabla 2. Teorías del Aprendizaje	53
Tabla 3. Correlación entre Teorías del Aprendizaje y Aportes de Neurociencias	54
Tabla 4. Variable de la investigación	59
Tabla 5. Revisión de Literatura sobre Neurociencia y Aprendizaje	64
Tabla 6. Integración de Neurociencia en Educación	65
Tabla 7. Consideración de Teorías del Aprendizaje con Neurociencia Cognitiva	66
Tabla 8. Reflexión sobre Impacto de Enseñanza en Transformación Cerebral	67
Tabla 9. Uso de Diseño Instruccional Basado en Principios de Neurociencia	68
Tabla 10. Diseño de Actividades Cognitivamente Desafiantes	69
Tabla 11. Relación de Nuevos Temas con Conocimientos Previos	71
Tabla 12. Consideración de Motivación y Emoción en Actividades Académicas	72
Tabla 13. Estrategias para Fomentar Autonomía de Estudiantes	73
Tabla 14. Integración de Estrategias de Aprendizaje Social	74
Tabla 15. Disposición a Incorporar Nuevos Conocimientos o Estrategias Pedagógicas	75
Tabla 16. Promoción de Trabajo Colaborativo y Cooperativo	76
Tabla 17. Fomento de Participación Activa de los Estudiantes	77
Tabla 18. Mantenimiento de Ambiente de Ánimo y Comprensión en Clase	78
Tabla 19. Reacción ante Retos o Dificultades en el Aula	79
Tabla 20. Valoración de Contribuciones de las Neurociencias al Proceso Educativo	80
Tabla 21. Reconocimiento de Importancia de Emoción en el Aula	81
Tabla 22. Reflexión sobre Necesidad de Formación Docente Continua	82
Tabla 23. Compromiso de Guiar hacia Aprendizaje Significativo	84
Tabla 24. Integración de Valores, Creencias y Principios	85

Tabla 25: Años de experiencia tiene en la docencia	86
Tabla 26: Grado de estudio más alto alcanzado por los docentes	87
Tabla 27: Fecha del último curso de actualización docente realizado	88
Tabla 28: Docentes que han realizado cursos relacionados a neurodidácticas	89
Tabla 29: Interés en participar en cursos de formación basados en la Neurodidáctica	90

ÍNDICE DE FIGURAS

	PAGINAS
Figura 1. Aspectos esenciales de las competencias	29
Figura 2. Desempeño docente desde la neurodidáctica y las competencias	33
Figura 3. Competencias neurodidácticas en el desempeño docente	35
Figura 4. El cerebro y sus funciones	46
Figura 5. Revisión de Literatura sobre Neurociencia y Aprendizaje	64
Figura 6. Integración de Neurociencia en Educación	66
Figura 7. Consideración de Teorías del Aprendizaje con Neurociencia Cognitiva	67
Figura 8. Reflexión sobre Impacto de Enseñanza en Transformación Cerebral	68
Figura 9. Uso de Diseño Instruccional Basado en Principios de Neurociencia	69
Figura 10. Diseño de Actividades Cognitivamente Desafiantes	70
Figura 11. Relación de Nuevos Temas con Conocimientos Previos	71
Figura 12. Consideración de Motivación y Emoción en Actividades Académicas	72
Figura 13. Estrategias para Fomentar Autonomía de Estudiantes	73
Figura 14. Integración de Estrategias de Aprendizaje Social	74
Figura 15. Disposición a Incorporar Nuevos Conocimientos o Estrategias Pedagógicas	75
Figura 16. Promoción de Trabajo Colaborativo y Cooperativo	77
Figura 17. Fomento de Participación Activa de los Estudiantes	78
Figura 18. Mantenimiento de Ambiente de Ánimo y Comprensión en Clase	79
Figura 19. Reacción ante Retos o Dificultades en el Aula	80
Figura 20. Valoración de Contribuciones de las Neurociencias al Proceso Educativo	81
Figura 21. Reconocimiento de Importancia de Emoción en el Aula	82
Figura 22. Reflexión sobre Necesidad de Formación Docente Continua	83

Figura 23. Compromiso Aprendizaje Significativo Basado en Neurodidáctica	84
Figura 24. Integración de Valores, Creencias y Principios	85
Figura 25. Años de experiencia tiene en la docencia	86
Figura 26. Grado de estudio más alto alcanzado por los docentes	87
Figura 27. Fecha del último curso de actualización docente realizado	88
Figura 28. Docentes que han realizado cursos relacionados a neurodidácticas	89
Figura 29. Interés en participar en cursos de formación basados en la Neurodidáctica	90

INTRODUCCIÓN

La educación como pilar del desarrollo humano está experimentando un profundo renacimiento gracias a los descubrimientos en el campo de las neurociencias en las últimas décadas. Esta investigación se centró en los aportes invaluable de las neurociencias a la pedagogía, revelando cómo gracias a las innovaciones en neuroimágenes, se ha logrado obtener una comprensión detallada sobre nuestros mecanismos de aprendizaje y el rol central del cerebro en dicho proceso.



Desde una perspectiva neurocientífica, el comportamiento humano es el resultado de complejas interacciones biológicas en el encéfalo. Se esfuerza en esclarecer cómo innumerables células nerviosas se conectan para desencadenar tanto conductas observables como aquellas más sutiles. Estas conexiones, lejos de ser estáticas, son influenciadas por el entorno que nos rodea y las conductas de otros.

El potencial de estas revelaciones para la educación es enorme. La importancia del estudio de la neurociencia ha radicado en comprender el papel que desempeña el cerebro y la mente en el aprendizaje, y por ende, el conocimiento que tenga el docente de esto, es lo que le permitirá comprender sus aportes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y diseñar métodos de enseñanza eficientes, al aplicar este saber y así establecer la posibilidad para que el estudiante a través de estos diseños de aprendizaje enriquecidos pueda obtener aprendizajes significativos, alcanzando las competencias establecidas en las metas educativas.

Asimismo, Dubinsky et al. (2019) destaca la importancia de que los docentes conozcan y usen los aportes de la neurociencia en la educación, a través de la neurodidáctica se está gestando un cambio positivo en el aprendizaje y se irradiará no sólo en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino en el éxito académico (p.22).

Desde la experiencia de la autora se hace necesario proponer la formación en nuevas competencias docentes a la luz de los aportes de las neurociencias, con el fin de comprender las bases

biológicas y anatómicas del proceso de aprendizaje, para diseñar estrategias didácticas creativas e innovadoras que promuevan la adquisición del conocimiento y enlazar el proceso de aprendizaje con el desarrollo cognitivo.

Los aportes generados por las investigaciones de la neurociencia proponen el repensar de las prácticas docentes (Campos 2010, Redolar 2014, Manes 2014, Meza 2018, Navarro 2008 y Ortiz 2015), dando gran importancia al uso adecuado de estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje que ofrecen alternativas efectivas para la formación educativa basadas en el conocimiento del cerebro.

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo, donde se aplicaron cuestionarios a los docentes pertenecientes a una escuela básica ubicada en Caracas - Venezuela, con el fin de conocer el nivel de incorporación de la neurociencia cognitiva en el que hacer docente y establecer cuáles son las competencias docentes necesarias desde los aportes de la neurodidáctica. El desarrollo de la investigación se presentó en los siguientes capítulos:

Capítulo I. Marco general de la investigación. Donde se describe el planteamiento del problema, la justificación, y el propósito de la investigación.

Capítulo II. Marco Teórico. Se presentan las Bases Teóricas, resultado de la indagación desde varias fuentes de información, entre ellas los antecedentes de la investigación, las competencias docentes, aportes de la neurociencia, neurodidáctica, las estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en las neurociencias y la neuroeducación.

Capítulo III. Diseño metodológico. Describe el enfoque investigativo, el método y el diseño de la investigación, asimismo, presenta la técnica e instrumento de recolección de información, las variables, la población y muestra.

Capítulo IV. Análisis e interpretación de resultados, se describen los resultados de la recolección de la información y se analiza sus resultados.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones. Las conclusiones reflejan los hallazgos clave y las implicancias de la investigación, mientras que las recomendaciones proponen acciones pertinentes y áreas para futuras investigaciones basadas en estos resultados. Se enfatiza la importancia de la integración de la neurodidáctica en la praxis pedagógica y se sugiere fomentar la capacitación docente en neurociencia y neurodidáctica. Además, se plantea la necesidad de fomentar comunidades de aprendizaje colaborativo entre educadores y expertos en neurociencia. Igualmente, se señalan posibles rutas para la exploración futura, enfocando en enriquecer la educación alineada con las necesidades cognitivas y emocionales de los estudiantes.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Planteamiento del Problema

La acelerada evolución social y tecnológica que estamos presenciando contrasta fuertemente con el estancamiento observado en el modelo pedagógico de numerosas instituciones educativas. Un ejemplo palpable es el centro educativo en donde se desarrolló la investigación, que atiende a más de mil estudiantes y cuenta con un cuerpo docente de 39 profesionales. En este entorno educativo, que a simple vista podría considerarse como un microcosmos representativo de escenarios más amplios, se encuentra atrapado en un paradigma de enseñanza que desafía las demandas del siglo XXI.

El enfoque predominante es el de una educación tradicional, caracterizada por clases magistrales, centradas en el docente, donde el aprendizaje se concibe como un proceso unidireccional de transmisión de conocimientos. Estas prácticas limitan el potencial de aprendizaje de los estudiantes, confinándolos a roles pasivos que obstaculizan su interacción crítica y exploración cognitiva. Entre las causas que perpetúan este modelo obsoleto se encuentran factores tan diversos como la falta de formación continua de los docentes y las limitaciones socioeconómicas y políticas que inhiben las posibilidades de innovación educativa.

La urgencia de abordar esta inadecuada practica se hace aún más apremiante en el contexto de los avances en neurodidáctica y ciencias cognitivas, disciplinas que ofrecen herramientas poderosas para mejorar la calidad y eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje. No hacerlo implicaría resignarse a un sistema educativo que no optimiza las capacidades de aprendizaje de los estudiantes, los cuales requerirán habilidades más complejas para adaptarse a un mundo en perpetua transformación.

Es en este marco, la investigación adquiere su relevancia y factibilidad. Apuntando a explorar e integrar las competencias neurodidácticas en la praxis docente para fomentar un aprendizaje alineado con las características y necesidades del cerebro humano. Este estudio se presentó como una vía estratégica para revitalizar el enfoque educativo del centro, y la posibilidad de transferir sus resultados a

similares situaciones sin requerir significativas inversiones adicionales en recursos, gracias a su enfoque en optimizar las prácticas pedagógicas existentes.

Destacando, el papel de la Neurodidáctica, que fusiona la educación con la neurología y otorga un papel crucial a la psicología educativa, emergiendo como un enfoque innovador en la enseñanza.

Como Briones y Benavides (2021) señalan, implica que los docentes seleccionen estrategias que estimulen los procesos mentales de sus estudiantes. A su vez, Mora (2013) define la Neurodidáctica como una perspectiva educativa científica que optimiza el aprendizaje a través de la reflexión docente basada en el conocimiento del cerebro y sus funciones.

Asimismo, la educación ha sido objeto de estudio desde varias décadas por diferentes pedagogos, filósofos y científicos, ya que se considera como una ciencia social, cultural y educativa. Es significativo entender que la educación es una función esencialmente social, es el fundamento del desarrollo económico, científico, tecnológico y cultural de un país determinado históricamente. (Degante et al. 2015).

Sin embargo, entre los fines de la educación y los logros que hasta ahora se han obtenido, hay una brecha muy marcada. La educación en todos los niveles y en cada año que transcurre, enfrenta el reto de adaptarse y responder a las demandas de una sociedad en constante evolución. En este contexto dinámico, surge la necesidad de revisar y reformular los paradigmas educativos tradicionales, tales como, procesos pocos efectivos, aprendizajes que no surgen de la experimentación, trabajo dirigido y no autónomo, no hay correlación en las diferentes asignaturas, los métodos de evaluación son estrictamente cuantitativos, poca importancia a las emociones, etc.

Es por ello, por lo que desde los años 60 del siglo XX se habla de la neurociencia para desraizar los modelos tradicionales y crear una posibilidad transformadora en la educación. Sin embargo, este cambio no se trata solamente de aplicar nuevos hallazgos científicos en el aula, sino que implica una revisión profunda de la formación y competencias de los docentes.

Lo curioso es que ha habido poca dedicación por parte de los docentes a reflexionar sobre los procesos del ser humano evolutivos, neurobiológicos y la transición de la fisiología del aprendizaje. Pudiera creerse que para algunos docentes el mundo no ha evolucionado, pues siguen usando metodologías tradicionales, técnicas poco eficientes, contenido obsoletos, y actividades que carecen de sentido crítico o analítico.



La falta de conocimiento y la escasa aplicación de la neurociencia en la práctica pedagógica se evidencian en una unidad educativa de Caracas, Venezuela, con 39 docentes de diversas áreas. Los resultados revelaron una carencia de conocimiento veraz sobre la neurociencia educativa y su utilidad en la praxis pedagógica. Esta situación pone de manifiesto la necesidad apremiante de abordar la formación docente en competencias neurodidáctica para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De ahí la importancia de conocer la Neurodidáctica, disciplina que une las neurociencias con la pedagogía, y es la respuesta a este desafío. Esta rama de la neurociencia se enfoca en optimizar el proceso de enseñanza, basándose en el conocimiento profundo del funcionamiento cerebral. Representa una nueva orientación para la educación, centrada en el diseño de estrategias didácticas y metodológicas alineadas con las capacidades y necesidades del cerebro. A través de la Neurodidáctica, se busca transformar y enriquecer los escenarios educativos actuales, incorporando estrategias neurodidáctica que potencien el aprendizaje.

No obstante, una implementación efectiva de la Neurodidáctica requiere docentes formados y competentes en esta disciplina. Si bien, la importancia de adaptar los procesos de enseñanza al funcionamiento cerebral es clara; aún queda por determinar cómo formar a los educadores en competencias neurodidácticas, garantizando que puedan aplicar estos conocimientos de manera efectiva en el aula.

Su enfoque se centra en diseñar estrategias didácticas y metodológicas basadas en un profundo conocimiento del cerebro, transformando así los enfoques educativos tradicionales y enriqueciendo los ambientes educativos. No obstante, su implementación efectiva requiere docentes capacitados en competencias neurodidáctica.



Por lo tanto, la creación de programas de formación docente centrados en la neurociencia y la neurodidáctica se convierte en una necesidad imperante. Estos programas deben garantizar que los docentes no solo adquieran conocimientos sobre la neurociencia aplicada a la educación, sino que también sean capaces de integrarlos de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas, mejorando así la calidad y efectividad de la enseñanza.

Al abordar esta problemática en un centro con una población estudiantil y docente tan numerosa y diversa, los resultados de la investigación tienen el potencial de impactar positivamente en la calidad de la educación dentro de la institución, y servir como modelo para otras escuelas en contextos similares. En última instancia, la investigación es una respuesta viable y necesaria a un problema que no solo es urgente en el centro en cuestión, sino en el ámbito educativo más general.

Justificación

La evolución constante del campo educativo resalta la imperiosa necesidad de una formación docente alineada con los avances científicos contemporáneos. En este escenario, las neurociencias emergen como un prisma revolucionario que permite descifrar el aprendizaje desde sus raíces más profundas: el cerebro y sus procesos cognitivos. La trascendencia de explorar esta perspectiva radica en su potencial transformador para la educación, posibilitando la configuración de ambientes de aprendizaje más acordes y receptivos a la naturaleza cognitiva del ser humano.

El entendimiento exhaustivo sobre el cerebro y sus mecanismos cognitivos facilita la edificación apropiada de espacios educativos que no sólo resultan eficaces, sino también resonantes para los estudiantes. Según Ortiz (2015), la capitalización de los descubrimientos neurocientíficos respecto a los

procesos cognitivos favorece la selección de estrategias que capturan y sostienen la atención, fomentan la motivación, evocan emociones, fortalecen la memoria y, en definitiva, propician aprendizajes significativos. Esta fusión se presenta como crucial, puesto que el proceso de aprendizaje es un fenómeno multifacético que trasciende la mera adquisición de información.



Campos (2010) resalta que la implementación de estrategias didácticas cimentadas en la neurociencia cognitiva tiene el potencial de revolucionar la enseñanza. Al refinar las didácticas, los docentes pueden captar la atención de los estudiantes más eficazmente, evocar sus conocimientos previos, incentivar el reconocimiento de patrones, promover el análisis y el pensamiento crítico, y potenciar la motivación, la memoria y la autorregulación. Estas intervenciones, respaldadas por evidencia científica, delinean hallazgos cruciales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, estableciendo momentos donde el docente puede marcar una diferencia tangible y positiva en la trayectoria educativa de sus estudiantes.

Este estudio busca distinguir la necesidad preponderante de integrar los hallazgos de la neurociencia en la praxis docente. Al hacerlo, no sólo se enriquece el campo educativo y se promueve una formación docente más actualizada y efectiva, sino que también se aboga por una educación que se sintoniza con la biología y la psicología, inherentes al aprendizaje humano. Además, la adquisición de competencias neurodidáctica por parte de los docentes emergen como un imperativo, ya que estas competencias no sólo refrescan y amplían la base de conocimientos pedagógicos, sino que también promueven una enseñanza más empática, reflexiva y ajustada a las necesidades y capacidades cognitivas de los estudiantes. Esta alineación entre la formación docente y los avances en neurociencia representa un paso adelante hacia una educación más inclusiva, efectiva y resonante.

En consonancia de lo anterior, el conocimiento que afirman tener los docentes sobre neurociencia en el contexto de estudio y en su práctica pedagógica, evidencia una fuerte problemática en el quehacer dentro del aula. Resaltando que los docentes siguen usando metodologías tradicionales,

técnicas y estrategias poco eficientes, basado en la repetición de los contenidos, y las actividades están fundamentadas en la teoría y no en la aplicabilidad para la vida, pone en contrariedad lo que dicen con lo que hacen.

Estas consideraciones fundamentan la investigación de dicha problemática desde los aspectos parciales de la neurociencia, las competencias docentes y la praxis pedagógica. La neurociencia y la praxis pedagógica trastocan los modelos clásicos de educación y propone que, a partir de la comprensión del funcionamiento del cerebro, el aprendizaje sea efectivo y de respuesta a las características únicas del estudiante.

Propósito de la investigación

Determinar la contribución de los principios de la neurociencia en el contexto educativo con el fin de optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través del desarrollo de competencias Neurodidácticas esenciales para la praxis pedagógica del docente.

Definición de Términos

Ambiente de Aprendizaje Enriquecido:

Diseño de un entorno de aprendizaje que estimule y fomente la actividad cerebral, optimizando así el proceso de enseñanza y aprendizaje. Casanova et al. (2018) lo definen como un proceso en el cual el contexto ambiental ejerce influencia sobre los procesos cognitivos o conductuales del sujeto.



Aprendizaje:

Es un proceso, por el que se adquirieren o se modifican algunos conocimientos, valores, conductas, destrezas, habilidades, comportamientos, como resultado de la instrucción formal o informal, del estudio, la experiencia, el razonamiento y la observación (Garrido, 2013, p.49).

Aprendizaje Basado en el Cerebro:

Enfoque pedagógico que utiliza principios de la neurociencia para diseñar estrategias de enseñanza que se ajusten a la forma en que el cerebro procesa la información. Basado en la comprensión del cerebro humano y de los procesos neurológicos, para diseñar estrategias de aprendizaje mucho más efectivas y óptimas. (Iseazy, 2023)

Atención Sostenida:

Capacidad de mantener el enfoque en una tarea durante un período prolongado de tiempo, un aspecto esencial para el aprendizaje efectivo. Para Goñi (2022) esta consiste en la aptitud de mantener una respuesta de forma consistente durante un periodo de tiempo prolongado (ejecución de actividades continuas y repetitivas). Sus dos subcomponentes son la vigilancia (tareas de detección) y la concentración (otras tareas cognitivas).

Cognición:

Proceso mental que incluye la percepción, la memoria, el pensamiento, el razonamiento y la resolución de problemas. Torres (2017) lo define como la capacidad de algunos seres vivos de obtener

información de su entorno y, a partir de su procesamiento por parte del cerebro, de interpretarla y darle un significado.

Educación:

Conceptualizada como un ecosistema, engloba un entorno interactivo y dinámico donde los individuos aprenden y evolucionan, destacando la interconexión entre los elementos en el proceso educativo. Dentro de la educación se resalta el papel de la mediación, que enfatiza la guía y el desarrollo integral del individuo, se destaca como un componente vital en contraste con enfoques tradicionales centrados en la medición. Un avance significativo en este ecosistema es la integración de los descubrimientos neurocientíficos, que, según García et al. (2017), permiten entender mejor cómo aprendemos, facilitando así el diseño de estrategias pedagógicas más eficaces. Esta visión adaptativa y enriquecida por la neurociencia busca una educación más efectiva que prepare a los individuos para enfrentar desafíos futuros.

Estrategias Neurodidácticas:

Conjunto de habilidades y conocimientos que los docentes desarrollan para comprender y aplicar principios de neurociencia en su práctica pedagógica.

Emoción:

Reacción conductual y subjetiva producida por una información proveniente del mundo externo o interno (memoria) del individuo. Se acompaña de fenómenos neurovegetativos. El sistema límbico es parte importante del cerebro relacionado con la elaboración de las conductas emocionales. (Mora, 2019)

Estilos de Aprendizaje:

Las preferencias individuales de los estudiantes en cuanto a la forma en que procesan y retienen la información, como visual, auditiva o kinestésica.

Evaluación Neurocognitiva:

La medición y el análisis de las capacidades cognitivas de un estudiante utilizando herramientas y pruebas basadas en la neurociencia.

Metacognición:

Habilidad de los estudiantes para reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, comprender sus fortalezas y debilidades, y ajustar sus estrategias de estudio.

Motivación Intrínseca:

Es el deseo interno de aprender y lograr metas académicas, que puede ser estimulado mediante prácticas pedagógicas basadas en la neurociencia educativa.

La motivación es el proceso por el cual una actividad dirigida a un logro se pone en movimiento y se mantiene (Fosmire, 2014).

Neuroeducación:

Refiere a la aplicación de los conocimientos sobre cómo funciona el cerebro integrados con la psicología, la sociología y la medicina en un intento de mejorar y potenciar tanto los procesos de aprendizaje y memoria de los estudiantes como enseñar mejor en los profesores. Neuroeducación incluye ayudar a detectar procesos psicológicos o cerebrales que puedan interferir con el aprendizaje y la memoria y con la educación. (Mora, 2019)

Neurociencia Educativa:

Es un campo interdisciplinario que estudia cómo el cerebro humano procesa, almacena y utiliza la información en el contexto educativo, con el objetivo de mejorar las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

Neuroplasticidad Cerebral:

La capacidad del cerebro para adaptarse y cambiar a lo largo de la vida, permitiendo el aprendizaje y la adquisición de nuevas habilidades.

Neurotransmisores:

Sustancias químicas que transmiten señales entre las neuronas en el cerebro y el sistema nervioso, influyendo en las funciones cognitivas y emocionales.

Componen la sustancia química que transmite información entre neuronas atravesando el espacio que las separa. También se encuentran en la terminal axónica de las neuronas motoras donde estimulan las fibras musculares para contraerlas” (Garrido, 2013, p.32).

**Plasticidad sináptica:**

consiste en la capacidad de las conexiones entre las neuronas (sinapsis) para cambiar y fortalecerse a medida que se aprende y se practica.

El cerebro modifica su propia organización estructural y funcional, este proceso es constante y permanente a lo largo de la vida. (Gago y Elgier, 2018).

Praxis pedagógica:

Se refiere al conjunto de acciones, estrategias y métodos que los docentes emplean en su enseñanza para lograr el aprendizaje efectivo de los estudiantes.

La práctica docente es “la labor que lleva a cabo el maestro dentro del aula para producir aprendizaje y que incluye los procesos de enseñanza” (Díaz, 2007, p. 58)

CAPÍTULO II: **REVISIÓN DE LITERATURA**

Antecedentes de la Investigación

Con el fin de adaptar el tema educativo a la realidad circundante, se ha hecho necesario abordar las investigaciones desarrolladas referentes a la inclusión de las neurociencias en la práctica docente.

Dubinsky et al. (2019) presenta en su estudio los aportes del conocimiento de las neurociencias a los docentes y su práctica. Donde los participantes (un grupo de maestros) percibieron la neurociencia como un sustento para entender por qué las pedagogías de aprendizaje activo trabajan para involucrar y motivar a los estudiantes. Asimismo, establecieron relaciones entre la neurociencia y las prácticas pedagógicas centradas en el alumno para promover un pensamiento de orden superior y un aprendizaje significativo. (p.2).

Bhargava & Ramadas (2022) en su investigación presentó a la neuroeducación como un campo emergente e interdisciplinario, el cual está progresando y desea alcanzar un resultado favorecedor en el aprendizaje de los estudiantes. Entre sus recomendaciones destaca que los programas de preparación docente deben contener la capacitación y el desarrollo profesional en neurociencias y ciencias cognitivas para facilitar la adquisición de habilidades para el desarrollo del aprendizaje, considerando las características cognitivas y emocionales de los estudiantes (p.1).

Tan & Amiel (2022) en su investigación destacan la integración del conocimiento neurocientífico y la enseñanza en el aula, un enfoque de desarrollo profesional, indagan sobre cómo los maestros aprendieron a aplicar la neurociencia a la instrucción. Los maestros diseñaron clases basadas en los aportes de las neurociencias, la plasticidad neuronal, la red neuronal, la memoria y el aprendizaje. Los hallazgos proponen cómo la neurociencia tiene el potencial de apoyar el desarrollo de la adaptación teórica de los profesores en su comprensión del aprendizaje y la pedagogía. Su propósito fue introducir a los profesores en la información neurocientífica que tiene el potencial de enriquecer la enseñanza

actual en el aula y aplicar los contenidos de neurociencia en las experiencias de los profesores para dar forma a la enseñanza de manera que enriquezca el aprendizaje de los estudiantes en general (p. 1).

Meza et al. (2018) describe que “la neuroeducación pone de manifiesto la necesidad que tiene el docente de conocer los mecanismos que se incorporan a este campo, los tipos de atención, la memoria, sus tipos, componentes y forma de fortalecimiento y el papel fundamental de los instintos y de las emociones”. Las investigaciones presentadas permiten tener hallazgos sobre como la neurociencia puede mejorar la adquisición del aprendizaje, incluyendo la orientación de la labor docente al considerar como aprende el cerebro. La investigación busca dar respuesta desde la neurociencia a los déficits en los procesos de enseñanza tradicionales transformando las competencias docentes, específicamente orientadas a la Neurodidáctica.

Por lo tanto, desde la experiencia de la autora como líder educativo se considera que es importante que los docentes tengan conocimientos sobre los procesos cognitivos, el papel que juega la emoción y la motivación en la construcción de los aprendizajes. Es decir, usando los aportes de la neurociencia en referencia a los procesos cognitivos, los docentes podrán seleccionar las estrategias que permitan retener la atención, motivar, emocionar, trabajar la memoria y en consecuencia, alcanzar aprendizajes significativos (Ortiz, 2015).

La incorporación en la praxis docente de las estrategias didácticas basadas en la neurociencia cognitiva permitirá optimizar las didácticas de las clases para atraer la atención, evocar los conocimientos previos, promover el reconocimiento de patrones, el análisis, los pensamientos, la motivación, la memoria y la autorregulación en las oportunidades donde el docente puede interferir en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Campos, 2010).

Es por ello, que Riaño et al. (2017) establece que “comprender el cerebro con el ánimo de modificar las prácticas educativas, implica necesariamente comprender al sujeto en toda su

complejidad, pues si bien, se tiende a asociar el desarrollo neurológico con las habilidades cognitivas” incluyendo el área sociocognitiva se debe establecer relación adecuada con su etapa del desarrollo.

Asimismo, Vegas & Villegas (2021) resaltan que la inclusión de las estrategias cognitivas constituye métodos o procedimientos mentales para adquirir, elaborar, organizar y utilizar información que hacen posible enfrentarse a las exigencias del medio, resolver problemas y tomar decisiones adecuadas fomentando los procesos cognitivos.



Competencias

Según Delors (1996) el término competencia implica la propiedad y progreso de conocimientos, destrezas y actitudes para actuar efectivamente, adaptarse a nuevas situaciones y transmitir conocimientos, habilidades y actitudes en áreas profesionales. Asimismo, Tobón (2013) asevera que las competencias son el desempeño competente en escenarios específicos, abarcando la amalgama de distintos dominios de conocimiento (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para abordar tareas y/o solucionar desafíos con un espíritu de superación, motivación, adaptabilidad, ingenio, entendimiento e iniciativa, bajo una óptica de reflexión metacognitiva, perfeccionamiento constante y responsabilidad ética. Todo esto con el objetivo de favorecer el crecimiento personal, fortalecer la cohesión social, perseguir de manera incesante el progreso económico y empresarial sostenible, y promover la conservación del medio ambiente y de las diversas formas de vida.

La definición proporcionada por Tobón (2013) ofrece un entendimiento profundo y matizado sobre el concepto de competencias, resaltando la trascendencia de combinar distintos dominios del saber y aplicarlos efectivamente en escenarios concretos. Según Tobón (2013), las competencias incluyen una serie de aspectos cruciales que engloban procesos complejos, desempeño con idoneidad, metacognición, y un compromiso ético que contribuye al desarrollo personal y colectivo, así como a la sostenibilidad económica y medioambiental.

Para comprender el concepto de competencias desde la perspectiva de Tobón (2013), se pueden describir los seis aspectos esenciales mencionados, y cómo cada uno contribuye a entender lo que significa ser competente en un campo o actividad determinada en la figura 1.

Figura 1.

Aspectos esenciales de las competencias



Fuente: Tobón (2013)

En la figura 1. Aspectos esenciales de las competencias, se presenta una descripción de las competencias basado en Tobón (2013) como las capacidades integrales que habilitan a los individuos

para actuar de manera efectiva y ética en diversos contextos, contribuyendo así al desarrollo personal y colectivo.

En consecuencia, al incorporar la perspectiva de la Neurodidáctica en el contexto y en las competencias docentes, se abre un panorama enriquecedor. Es por ello, que la Neurodidáctica, se apoya en los hallazgos de la neurociencia sobre cómo aprende el cerebro, y puede brindar hallazgos valiosos para potenciar el desarrollo de competencias docentes. Por ejemplo, la Neurodidáctica puede ayudar a entender cómo los docentes pueden integrar y aplicar de manera efectiva diferentes dominios del saber en su práctica pedagógica, cómo pueden gestionar la complejidad del entorno educativo, y cómo pueden reflexionar sobre su propio proceso de enseñanza y aprendizaje (metacognición) para mejorar continuamente su desempeño. Además, la Neurodidáctica puede brindar herramientas para fortalecer el compromiso ético de los docentes, ayudándoles a actuar de manera más informada y éticamente responsable en su labor.

En este sentido, la visión proporcionada por Tobón (2013) sobre competencias, bajo la influencia de la Neurodidáctica, puede ofrecer una ruta enriquecedora para el desarrollo profesional docente y para la construcción de un entorno educativo más efectivo y humanizado.

Neurociencia Cognitiva

La neurociencia cognitiva sobresale por otorgar fundamentos científicos sobre como aprendemos, en especial el papel del cerebro en el aprendizaje, por ello, es importante que los docentes conozcan sus aportes y puedan aplicarlos en el aula (Redolar, 2013). Promoviendo la incorporación de las emociones en el aprendizaje, la motivación, el descubrimiento, retando al cerebro con nuevos contenidos, generando experiencias multisensoriales que faciliten el aprendizaje y que respondan a las características de cada estudiante (Mora, 2022).

Competencias Docentes en Neurodidácticas

Los aportes arrojados por la neurociencia en el conocimiento de los procesos cognitivo son un gran recurso para los docentes en la comprensión del proceso de enseñanza y aprendizaje (Sousa et al. 2016). Es por ello, por lo que hoy se plantea como una necesidad la formación de los docentes en neurocognición, esto implica no solo aplicar convenientemente sus aportes en los procesos educativos, sino diseñar y construir con propiedad el aprendizaje basado en la Neurodidáctica.



Según Cadoche (2016) las competencias docentes envuelven, un conjunto de desempeños relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje que incluye el diseño, planificación, organización, atención a ocurrencias, ejecución, evaluación y ajuste de una “propuesta didáctica” intencional centrada en el estudiante.

La competencia en la enseñanza, desde la perspectiva que se asume en este trabajo, contempla lo relacionado con la incorporación de los aportes de la Neurodidáctica en el diseño, entrega de contenidos e innovación del proceso formativo. Aspectos centrales en la dimensión didáctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El docente que desarrolla su práctica basada en las neurociencias interviene en todas las fases del proceso formativo, pensando por lo que debería ser más adecuado en el diseño, gestión, y evaluación apoyada de recursos y estrategias que promuevan un aprendizaje significativo.

Las consideraciones anteriores permiten asumir la concepción de competencia como la descripción de la capacidad y habilidades para construir espacios educativos, con pensamiento crítico, con conocimientos y destrezas para actuar eficazmente dentro del proceso educativo. Asimismo, comprende la incorporación de estrategias Neurodidáctica para la adquisición de los aprendizajes.

Para promover la durabilidad del aprendizaje, se requiere implementar estrategias didácticas que estén alineadas con los intereses de los estudiantes. Estas estrategias deben organizarse en torno a

actividades que fomenten la participación y la reflexión, ya que esto contribuirá a mantener el interés y la motivación en el proceso de aprendizaje (Benavidez y Flores, 2019).

En cuanto a las estrategias de aprendizaje, Boscán (2011) sugiere que deben ser desarrolladas y adaptadas por los docentes teniendo en cuenta el contexto en el que los estudiantes se encuentran. Estas estrategias deben ser flexibles, promover la cooperación y la autorreflexión.



Entre las metodologías que permiten la interacción entre docentes y estudiantes durante las clases, se encuentra el aprendizaje basado en proyectos y problemas, que implica la colaboración en la resolución de situaciones cotidianas. El aprendizaje basado en proyectos es una metodología que permite a los estudiantes plantear situaciones para resolver problemas de manera colaborativa (Cobo y Valdivia, 2017). El docente desempeña un papel de mediador, guía y asesor, diseñando clases en torno a problemas abiertos para fomentar la iniciativa y la motivación a través del trabajo en equipo (Solís, 2021).

El aprendizaje basado en problemas involucra a estudiantes y docentes de manera interactiva, haciendo que los estudiantes sean protagonistas de su aprendizaje (Morales, 2018). Esta metodología es especialmente adecuada para el desarrollo de competencias que contribuyan a un aprendizaje significativo (Marín et al., 2018).

La gamificación es otra estrategia interesante para involucrar a los estudiantes en actividades motivadoras y mejorar la concentración en tareas que pueden parecer poco atractivas (Acosta et al., 2019). Esta estrategia implica la introducción de elementos de juego en contextos no lúdicos y se centra en estimular la motivación, la colaboración y la comunicación, lo que favorece el proceso de aprendizaje (Aranda y Caldera, 2018).

Desempeño docente

El desempeño docente es, indudablemente, una piedra angular en la construcción de un sistema educativo de calidad. Al combinar la idea de competencias docentes con el prisma de la Neurodidáctica,

obtenemos una perspectiva enriquecedora para optimizar este desempeño. A continuación, en la figura 2. Desempeño Docente desde la Neurodidáctica y las Competencias, se presenta la integración de estos conceptos basados en Campos (2010), Tobón (2013) y Mera et al. (2023).

Figura 2.

Desempeño Docente desde la Neurodidáctica y las Competencias.



Fuente: Campos (2010), Tobón (2013) y Mera et al. (2023).

El desempeño docente será optimizado a través de la integración de las competencias docentes y los principios de la neurodidáctica, permitirán no solo cumplir con las metas académicas, sino que también contribuirá al desarrollo cerebral saludable y al crecimiento integral de cada estudiante. En este paradigma, el docente se convierte en un facilitador del aprendizaje, consciente del profundo impacto que puede tener en la formación y bienestar de sus estudiantes (Ramos y Rueda, 2020).



Asimismo, basado Ttito et al. (2022) se definen las competencias profesionales como un conjunto integrado de habilidades, conocimientos y actitudes que se manifiestan en la acción profesional, permitiendo a los individuos desempeñarse de manera efectiva y ética en un entorno laboral específico. De acuerdo con los modelos de Bunk (1994) y Echeverría (1996) citados por Ttito et al. (2022), estas competencias se desglosan en dimensiones técnicas, metodológicas, participativas y personales/sociales, cada una de las cuales contribuye al desempeño profesional en un contexto intercultural y organizacional.

En este contexto, se propone expandir el conjunto de habilidades profesionales hacia la perspectiva de la neurodidáctica, que implica la integración de hallazgos neurocientíficos con la práctica pedagógica. Esto tiene como objetivo fortalecer la enseñanza al aprovechar conocimientos en neurociencia. Reconociendo la interconexión entre los procesos cognitivos, emocionales y sociales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo una comprensión más profunda y aplicada de cómo estos procesos interactúan en el aula.

Competencias Neurodidácticas en el Desempeño Docente

Las Competencias Neurodidácticas en la Praxis Pedagógica se desglosan en cuatro dominios: Saber (Conocimientos), Saber-Hacer (Habilidades, Destrezas, Procedimientos, Aptitudes), Saber-Estar (Actitudes) y Saber-Ser (Valores, Creencias, Principios).

Cada uno de estos dominios integra una serie de competencias específicas que son cruciales para una implementación efectiva de las estrategias neurodidácticas en el contexto educativo, elaborados a partir de Tobón (2013), Campos (2010) y Ortiz (2015) se presentan a continuación.

Figura 3.

Competencias Neurodidácticas en el Desempeño Docente

Saber (Conocimientos): - Dominio de literatura actualizada relacionada con neurociencia y aprendizaje. - Capacidad para integrar y aplicar avances recientes de las neurociencias en la educación. - Aptitud para aplicar teorías del aprendizaje vinculadas con la neurociencia cognitiva en la planificación de clases. - Comprensión y reflexión acerca de cómo la enseñanza incide en la neuroplasticidad y transformación cerebral de los estudiantes. - Manejo y aplicación de técnicas instruccionales	Saber-Hacer (Habilidades y Destrezas): - Diseño y realización de actividades que estimulen y desafíen cognitivamente a los alumnos. - Habilidad para conectar nuevos contenidos con saberes previos del estudiante. - Implementación de estrategias que incorporan aspectos motivacionales y emocionales en la pedagogía. - Uso de métodos que potencian la autonomía del estudiante en su aprendizaje. - Aplicación de técnicas que promueven el aprendizaje social y colaborativo.
Saber-Estar (Actitudes): - Apertura y disposición para la incorporación y actualización constante de conocimientos y estrategias pedagógicas. - Estímulo y promoción del trabajo en equipo entre los estudiantes. - Incentivo de la participación activa del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. - Esfuerzos continuados para generar un clima de clase positivo, motivador y comprensivo. - Actitud proactiva y constructiva ante desafíos o	Saber-Ser (Valores y Principios): - Reconocimiento y valoración de la relevancia de las neurociencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. - Sensibilización sobre la importancia de incluir lo emocional en el entorno educativo. - Reflexión continua sobre la pertinencia de mantenerse actualizado en la neurodidáctica. - Compromiso ético con dirigir a los estudiantes hacia un aprendizaje significativo, respaldado por la neurodidáctica. - Incorporación de valores y principios intrínsecos de la

Fuente: Elaboración Propia basado en Tobón (2013), Campos (2010) y Ortiz (2015)

La autora propone un marco operativo para las competencias neurodidácticas en la labor docente, el cual establece una ruta precisa y detallada para la capacitación y desarrollo profesional de los educadores. Este enfoque apunta a fortalecer la práctica pedagógica al integrar y aprovechar los avances más recientes en neurociencia y educación.

La Práctica Educativa

Uno de los grandes aportes de las neurociencias cognitivas en la educación es mostrarnos como aprendemos a través de los procesos mentales llevados en el cerebro. Otorgando una nueva visión sobre el aprendizaje y la enseñanza, donde el docente es el creador de experiencias didácticas que promueven aprendizajes efectivos, esos que según Ibarrola (2014) cambian el cerebro de los estudiantes. Identificando como las sinapsis se modifican y se conectan los circuitos neuronales con las experiencias educativas. “El aprendizaje tiene relación directa no solo con la memoria, sino fundamentalmente con los estímulos emocionales, de los que depende qué y con qué profundidad se aprende” (Benavidez & Flores, 2019).



Es así como se destaca en la neurociencia cognitiva que las emociones influyen significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Especialmente, se aprende experimentando (aprendizaje activo, promoviendo la curiosidad) y este aprendizaje se establece si interfiere alguna emoción.

Para Araya y Espinoza (2020), la contribución de las Neurociencias es esencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, ya que se reconoce que la labor del docente va más allá de transmitir conocimientos, ya que involucra cambios biológicos, cognitivos y emocionales en los estudiantes. En el contexto global actual, se necesitan estrategias innovadoras para motivar a los estudiantes y fomentar un aprendizaje significativo.

El rol del docente basado en la neurociencia será el de un conocedor de los aportes de esta ciencia a la práctica docente, basado el cerebro y sus funciones. Para Pellissier (2021) el docente demuestra que:

- Saben cómo activar todo el cerebro de un estudiante y asegurarse de que lo que aprenden se mantenga.
- Despierta la curiosidad, conectando la emoción y aumentando las ganas de aprender.

- Mantiene el control del comportamiento de los estudiantes conservando la atención e interés en las actividades.
- Motiva y genera expectativas positivas para atraer y retener la atención.
- Utiliza la neuroplasticidad para construir redes cerebrales y fomentar la memoria a largo plazo.



En este sentido, los docentes tienen un papel fundamental al potenciar la plasticidad cerebral, lo que aumenta las posibilidades de influir en el desarrollo de las redes cerebrales responsables de las funciones ejecutivas y las habilidades cognitivas más avanzadas de sus estudiantes. En otras palabras, los docentes que comprenden la neurociencia cognitiva están mejor preparados para diseñar experiencias de aprendizaje significativas y fomentar el desarrollo del potencial cognitivo de sus alumnos.

Aportes de la Neurociencia Cognitiva

Según Ortiz (2015), en las últimas dos décadas, hemos adquirido más conocimientos sobre el cerebro que en todo el registro histórico de la humanidad, y es en este contexto donde aparece la neurociencia cognitiva, la cual pertenece a una rama del campo de la ciencia de la estructura y función del cerebro, que es altamente interdisciplinaria y transdisciplinaria.

La neurociencia cognitiva otorga gran importancia a la investigación experimental rigurosa y la aplicación de métodos y tecnologías de investigación científica (Ren,2019). La base de conocimientos actual proviene de un conjunto de disciplinas relacionadas con el cerebro que emergen rápidamente.

Entre las disciplinas nombradas como contribuyentes a los fundamentos de la neurociencia cognitiva se encuentran; la antropología, la inteligencia artificial, la educación, la ingeniería, la lingüística, la medicina, la neurociencia, la filosofía, la psicología cognitiva, la sociología, y otras con las que se relaciona en las investigaciones son: biología, química, física, electrofisiología, informática, la inteligencia artificial, farmacología, genética. Toda disciplina relacionada con las personas implica al

cerebro, al estudiar la interacción del hombre y su ambiente, particularmente: el pensamiento, las emociones y el comportamiento (García et al., 2016). Añadiendo, que la neurociencia cognitiva en los últimos años destaca por su descubrimiento de la base material de las actividades mentales de orden superior y su conocimiento (Redolar, 2013).



La neurociencia cognitiva y su enfoque moderno interdisciplinario otorga gran valor a la práctica docente al conocer cómo funciona el cerebro durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Algunos aportes de la neurociencia a la educación son:

Según Ortiz (2015) son:

- El Neurodesarrollo.
- La genética y el entorno interactúan en el cerebro.
- El cerebro está programado para aprender.
- La experiencia transforma el cerebro “Neuroplasticidad”.
- Los procesos cognitivos y emocionales trabajan en asociación.
- El hombre es un ser social, aprendemos en interacción con otros.
- El cerebro detecta patrones en la búsqueda de sentido.

Campos (2010) presenta los siguientes principios:

- Los desafíos estimulan el aprendizaje.
- El aprendizaje compromete tanto la atención focalizada como la percepción periférica.
- Las emociones son fundamentales para establecer patrones.
- El cerebro percibe y crea simultáneamente partes y todos.
- El cerebro y el cuerpo aprenden en forma integrada.
- El cerebro tiene una serie de sistemas de memoria.
- El aprendizaje siempre implica procesos conscientes e inconscientes.

A pesar de los grandes avances tecnológicos que han permitido el desarrollo de las neurociencias y la divulgación de sus aportes, la labor docente permanece en deuda con este conocimiento y su aplicación en el aula.

Educación y Neurociencia Cognitiva



La educación por ser un constructo social evoluciona de la mano de su sociedad, por tanto, la educación se fundamenta y avanza con el desarrollo de sus teorías del aprendizaje, métodos y tecnologías. Sumado a esto la evidencia científica de las neurociencias permite avanzar en el conocimiento del cerebro y sus funciones en el aprendizaje.

Según Manes (2019) “se enseña con el cerebro y uno aprende con el cerebro, así que es natural que el avance en entender nuestro cerebro tenga algún impacto en la educación y, sobre todo, en el aprendizaje... entender el órgano con el cual enseñamos y aprendemos va a impactar en la educación” (p.20). Partiendo de su aseveración podemos describir algunos de los aportes de las neurociencias al proceso de enseñanza y aprendizaje:

- El cerebro es un órgano social, somos seres sociales y tener vínculos humanos resguarda el cerebro. Destacando la importancia de la socialización para todos, desde el aula se promueve el aprendizaje cooperativo y colaborativo, se crean espacios para la construcción social del conocimiento a través del uso de wikis, foros, y realización de proyectos en grupo (Manes, 2019).
- El proceso de sinapsis o comunicación interneuronal constituyen redes transmisoras de los impulsos que estimulan el cerebro (internos y externos) y lo activan como una gran central de administración, proceso fundamental para el logro del aprendizaje. Dentro de este proceso se activa la plasticidad neuronal, definida como la capacidad del sistema nervioso de generar los contactos neuronales, y la eficacia sináptica, como respuesta a los estímulos que recibe el cerebro (Velásquez et al., 2009). En la práctica educativa los

docentes deben edificar enlaces en la planificación para relacionar el conocimiento previo, con los nuevos contenidos a través de estrategias. medios y recursos que propicien la transferencia y generalización para fortalecer estos procesos mentales, facilitando aprendizajes significativos.



Los docentes son responsables de la formación educativa y, en consecuencia, de la construcción de escenarios que promuevan los aprendizajes. Serán diseñadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje, bajo el enfoque de las neurociencias, el aprendizaje se centra en estrategias que involucren el cerebro y las formas como podemos alcanzar la atención, mantenerla y facilitar la construcción del aprendizaje.

De acuerdo con Gómez (2004), la aplicación de la neurociencia cognitiva involucra todas las áreas del saber en que una persona, interactuando con su ecosistema, requiera mejorar sus funciones, entre ellas la educación. Consecuencia de optimizar las capacidades viables neurocognitivas de las personas, construyendo aprendizajes significativos, generando el pensamiento superior y crítico, la autoestima y la construcción de valores. Comprender como funciona el cerebro permitirá aprender adecuadamente como aplicar sus aportes en la planificación escolar.

En ese orden de ideas, Araya y Espinoza (2020) indican que, para lograr un desarrollo integral del alumno, es necesario mejorar varios aspectos, como la forma en que se enseña, el ambiente de aprendizaje, el plan de estudios, las estrategias de evaluación y el uso de materiales didácticos. También es importante considerar la actividad física, la alimentación, el sueño y las emociones de los estudiantes como parte del proceso de aprendizaje.

Para Sousa (ed.) (2016) el conocimiento que ofrece la neurociencia cognitiva es relativamente nuevo y sus aplicaciones a la educación permitirá nutrir los planes de estudio de estrategias que involucren los procesos mentales que ayudan a la percepción, la atención y la memoria, para fomentar

nuevos conocimientos. Con los aportes de la neurociencia se pueden generar estrategias educativas que permitan el desarrollo de las funciones ejecutivas, para mejorar la convivencia escolar.

Pedagogía y la Neuroeducación

La Neuroeducación permite comprender mejor cómo los factores emocionales, la atención, la memoria y la plasticidad cerebral influyen en el aprendizaje. Esto significa que los educadores pueden diseñar entornos de aprendizaje que sean más estimulantes, inclusivos y centrados en el estudiante. También pueden adaptar las estrategias para atender a las diferencias individuales en estilos de aprendizaje y necesidades cognitivas. Tal como expresan Pherez et al., (2016) la pedagogía contemporánea que se centra en el cerebro se fundamenta en principios derivados de hallazgos relevantes en estudios neuronales. Expertos de variadas disciplinas científicas y educativas han seleccionado meticulosamente estos principios. Estas bases teóricas sirven para formular estrategias didácticas y, finalmente, establecer métodos prácticos en el ámbito educativo.

Al combinar los conocimientos sobre cómo funciona el cerebro con las estrategias pedagógicas efectivas, los educadores pueden adaptar sus métodos de enseñanza para que estén más alineados con la forma en que nuestros cerebros procesan y retienen información. Esto puede traducirse en experiencias de aprendizaje más efectivas y significativas para los estudiantes.

Asimismo, Rodríguez (2019) describe que la pedagogía centrada en el cerebro se apoya en principios extraídos de descubrimientos significativos en el campo de las neurociencias relacionados con el cerebro. Estos hallazgos sirven como cimiento actual para la creación de estrategias didácticas y la integración de metodologías prácticas, brindando instrumentos que permiten abordar de manera integral los procesos de aprendizaje, las diferentes inteligencias, los canales sensoriales y las maneras de enfrentar retos.

Al profundizar en la pedagogía basada en el cerebro, se abren puertas a un aprendizaje más significativo, donde el diseño de estrategias y prácticas está en consonancia con los principios

neurocientíficos. Esta intersección entre ciencia y pedagogía destaca la importancia de que los educadores adquieran competencias neurodidácticas, para así ser capaces de establecer un diálogo fructífero entre la investigación en neurociencia y la praxis pedagógica. El docente contemporáneo, al adentrarse en el campo de la Neuroeducación, no sólo refuerza su competencia profesional, sino que también se posiciona en la vanguardia de una educación que reconoce y respeta la complejidad inherente al proceso de aprendizaje humano.

Neurodidáctica

La Neurodidáctica es un enfoque interdisciplinario que integra los hallazgos de la neurociencia con la pedagogía y didáctica, buscando entender cómo el cerebro aprende y cómo aplicar este conocimiento en la educación. Su propósito es optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la comprensión de cómo operan el cerebro y los sistemas cognitivos durante estos procesos (Ocampo, 2019).

Según Pacosillo (2017) la Neurodidáctica se dedica a explorar las fundamentaciones cerebrales que subyacen a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta disciplina aspira a perfeccionar dichos procesos a partir de su esencia. A través de la Neurodidáctica, se busca comprender las raíces del aprendizaje para así poder potenciarlo desde su núcleo.

Este enfoque proporciona una exploración profunda sobre cómo se pueden diseñar prácticas educativas que resonarán con la forma en que nuestro cerebro está estructurado para aprender, abarcando aspectos cruciales como la atención, memoria, emociones y motivación. De esta manera, la Neurodidáctica tiene la pretensión de brindar herramientas y estrategias pedagógicas basadas en evidencia neurocientífica para elevar la eficacia y eficiencia del aprendizaje en el aula (Ocampo, 2019).

Es por ello, que Ocampo (2019) resalta la importancia de comprender lo que ocurre en el cerebro humano durante el aprendizaje, proporcionando a los educadores una nueva perspectiva a través de la cual pueden examinar y mejorar sus prácticas pedagógicas. Esta relevancia se magnifica en

el contexto de la formación docente en diversas disciplinas académicas, donde la transdisciplinariedad, en conjunción con la indagación basada en modelos científicos emergentes como la Neurodidáctica, se vuelven cruciales para generar nuevo conocimiento y resolver problemas complejos en la educación.

El adentrarse en el estudio del cerebro humano y su interacción con los procesos de enseñanza y aprendizaje se erige como un pilar fundamental para la formación profesional docente, orientado a optimizar su desempeño en el aula. La integración de las neurociencias en la educación, particularmente en el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje desde la perspectiva de las redes neuronales, se ha convertido en una necesidad indiscutible más que una opción. Los docentes, armados con este conocimiento neurocientífico, se sitúan en una posición privilegiada para liderar y transformar la educación, desplegando nuevas posibilidades para elucidar e incorporar procesos educativos, trascendiendo las limitaciones de enfoques meramente disciplinares, técnicos o filosóficos que a menudo desatienden la trascendencia biológica en los procesos pedagógicos y didácticos (Ocampo, 2019).

Cabe destacar que Ocampo (2019) distingue que las técnicas neurodidácticas impulsan el pensamiento crítico y la resolución de problemas reales, promoviendo ambientes de aprendizaje colaborativo e interdisciplinario. En este marco, la aproximación a la Neurodidáctica puede sembrar una cultura de creatividad, asertividad, indagación y comunicación efectiva entre los docentes, estudiantes y otros actores del proceso académico. El objetivo reside en que la Neurodidáctica facilite la formación docente en el desarrollo de modelos pedagógicos y didácticos innovadores, ofreciendo herramientas valiosas para comprender y mejorar la integración entre la mente, las emociones y el aprendizaje en el aula.

La Neurodidáctica, influenciada por los avances en neurociencias, se despliega como una ruta prometedora para entender y optimizar la educación contemporánea, realzando la individualidad y la capacidad de acción humana en el proceso educativo. Provee un marco robusto para la exploración

continúa de cómo el cerebro interactúa con la conducta y el aprendizaje. Su incorporación en la formación docente puede actuar como base para una enseñanza más efectiva y un aprendizaje más significativo, beneficiando tanto a los docentes como a los estudiantes en el entorno académico contemporáneo.



El Cerebro

El cerebro humano es un órgano muy especial. No solo por lo que implica su funcionamiento, lo que quiere decir estar encargado de expresar la conducta, el lenguaje, el pensamiento y los sentimientos, sino como órgano mismo en su contexto biológico (Mora, 2019).

De acuerdo con García et al. (2016) el cerebro representa indudablemente uno de los regalos más valiosos para la humanidad. Con los avances recientes, ahora comprendemos no solo su configuración y restricciones, sino también su inmenso potencial. El desarrollo en las Neurociencias ha permitido comprender estrechamente cómo funciona el cerebro, describir los procesos mentales como la percepción, la memoria, el lenguaje y las emociones para adquirir el conocimiento.

El cerebro es una asombrosa creación biológica con una capacidad intrínseca para generar patrones globales oscilatorios que constituyen lo que conocemos como pensamientos, percepciones, sueños y, en última instancia, nuestra identidad o "yo" (Llinás, 2003).

La corteza cerebral está segmentada en dos entidades, referidas como los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo. Aunque estos hemisferios desempeñan funciones variadas, colaboran entre sí mediante un conjunto de fibras nerviosas conocido como cuerpo calloso. Cada hemisferio interpreta la información de un modo distinto y, a pesar de que ambos son igualmente esenciales, usualmente tendemos a utilizar uno más que el otro dependiendo de la actividad que estemos realizando. Esta inclinación se vincula con la modalidad de pensamiento que un estudiante cultiva. En el contexto educativo contemporáneo, frecuentemente se otorga mayor relevancia al hemisferio izquierdo en contraste con el derecho (Campos, 2010).

En la siguiente Tabla 1. Se presentan la Intersección entre las Funciones del Cerebro en Correlación de las Neurociencias y Neurodidáctica en el Contexto del Aprendizaje

Tabla 1.

Intersección entre Neurociencias y Neurodidáctica en el Contexto del Aprendizaje



Aspectos Funcionales	Neurociencias	Neurodidáctica
Procesamiento de Información	Demuestra que el cerebro procesa la información de manera jerárquica, desde la percepción sensorial hasta el procesamiento cognitivo de alto nivel.	Busca facilitar este procesamiento en el ámbito educativo mediante estrategias didácticas alineadas con el funcionamiento cerebral.
Memoria y Retención	Explora cómo se forman, almacenan y recuperan los recuerdos en el cerebro.	Busca mejorar la retención y recuperación de información en los estudiantes mediante técnicas como la repetición espaciada y mnemotecnia.
Atención y Enfoque	Investigación sobre cómo y dónde se regula la atención en el cerebro.	Diseña entornos de aprendizaje que promueven la atención sostenida y minimizan las distracciones.
Motivación y Emoción	Analiza las bases neurales de las emociones y la motivación y cómo afectan el aprendizaje.	Se enfoca en diseñar experiencias educativas que promueven la motivación intrínseca y el bienestar emocional, esenciales para un aprendizaje efectivo.
Resolución de Problemas y Pensamiento Crítico	Examina cómo el cerebro aborda la resolución de problemas y el pensamiento crítico.	Busca desarrollar estas habilidades en los estudiantes a través de estrategias pedagógicas adecuadas.
Plasticidad Cerebral	Descubre la capacidad del cerebro para reorganizarse y adaptarse, conocida como plasticidad cerebral.	Explora cómo los entornos educativos pueden fomentar esta plasticidad, promoviendo el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

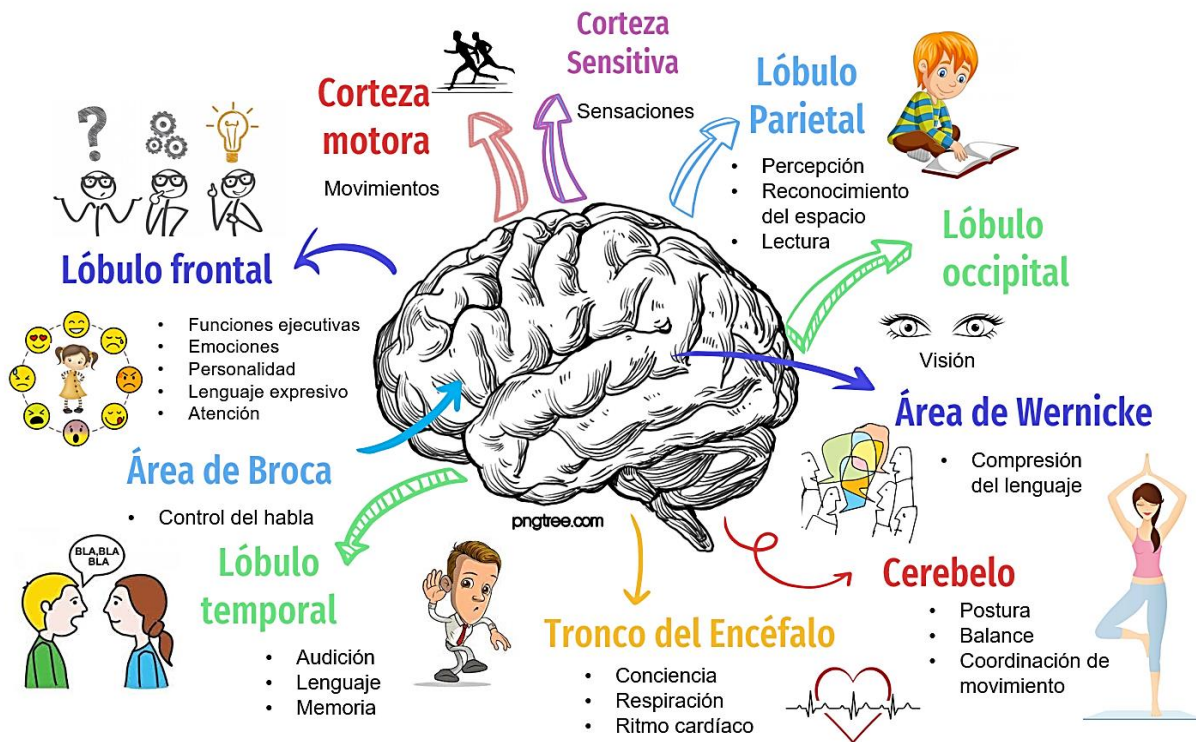
Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 1. Se describe la correlación y el enfoque diferencial entre las Neurociencias y la Neurodidáctica en lo que respecta a diversos aspectos funcionales del cerebro y su implicación en el aprendizaje. El cerebro es el epicentro de todas nuestras funciones cognitivas, emocionales y

conductuales, y su comprensión ha sido desarrollada gracias a los avances en el campo de las neurociencias. Estas investigaciones han brindado una mirada detallada sobre cómo las estructuras cerebrales y los procesos neuronales subyacen a nuestras capacidades de pensar, aprender, sentir y actuar (Ortiz, 2015). A continuación, en la figura 4. se detallan algunas de las funciones del cerebro.

Figura 4.

El cerebro y sus funciones



Fuente: Elaboración propia basado en Ortiz (2015)

En otras palabras, este órgano esencial no solo procesa información, sino que también crea la esencia misma de la conciencia y experiencia humana. Su funcionamiento complejo y dinámico es responsable de dar forma a la cognición, emociones y la totalidad de la existencia humana. La comprensión de esta maquinaria biológica única es fundamental para desentrañar los misterios de la mente humana y, por lo tanto, tiene un profundo impacto en diversos campos, desde la neurociencia hasta la psicología y la filosofía de la mente (García et al., 2016).

Cognición Social

La cognición social es un proceso neurobiológico esencial que facilita la interpretación y respuesta adecuada a los signos sociales tanto en humanos como en animales (Butman, 2001). Esta se relaciona con la habilidad de percibir e interactuar con otros sujetos, abarcando aspectos fundamentales como la percepción social, la teoría de la mente y la empatía, es decir, la capacidad de reaccionar afectivamente a los estados mentales de otros (Atena et al., 2019).



Butman (2001) enfatiza que la cognición social guía nuestras conductas al interactuar con miembros de nuestra propia especie. Además, subraya la importancia de diversas estructuras cerebrales en la regulación de las conductas sociales, incluyendo la corteza prefrontal ventromedial, la amígdala, la corteza somatosensorial derecha y la ínsula.

El hombre a lo largo de su vida ha tenido que experimentar situaciones difíciles que ha podido afrontar y resolver, debido a que, puede controlar de manera positiva sus emociones, con lo que ha conseguido adaptarse mejor a su entorno. Jean Piaget, en su Teoría del Desarrollo Humano, determinó que heredamos unas estructuras cognoscitivas que evolucionan de acuerdo con la vida del individuo (Sanchez, 2013).

Esto se observa, en el desarrollo cognitivo del niño y su interrelación con el medio que lo rodea. De esta forma, los niños en su continuo aprendizaje utilizan sus habilidades (que ya tienen), obtienen nuevos conocimientos, lo almacenan en su memoria y lo recuperan cuando la necesiten, todo ello como parte de su evolución y de su aprendizaje (Psicoactiva, 2016). Asimismo, Butman (2001) señala que a medida que el niño se desarrolla de manera normal, aprende a manejar estas emociones conforme a las normas y expectativas sociales, desarrollando una adecuada cognición social.

Cabe destacar, que Sánchez et al (2012) citando a Adolphs sugiere la presencia de dos grandes grupos de procesos que constituyen la conducta social. Por una parte, los concernientes con mecanismos 'cognitivamente impenetrables', es decir, procesos automáticos, innatos, que no podemos

cambiar voluntariamente, y por otra, capacidades alcanzadas, contextuales y autoexhortativas, que incluyen las ideas de 'autorregulación' del comportamiento y de las emociones.

En las últimas décadas, los aportes generados por las investigaciones de las neurociencias proponen el repensar las prácticas docentes, dando gran importancia al uso adecuado de estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje que ofrecen alternativas efectivas para la formación integral del alumno. Destacando que somos seres sociales en continua relación con otros, relación que se da producto de múltiples interacciones generadas en las construcciones sociales como; la familia, la escuela, el trabajo, la universidad, entre otros.

Neurodesarrollo

Según Redolar (2013), el neurodesarrollo se refiere al proceso continuo de desarrollo y entrenamiento del cerebro y el sistema nervioso desde la concepción hasta la muerte. Este proceso abarca todas las etapas de la vida y desempeña un papel fundamental en la formación de la identidad y las capacidades cognitivas de una persona.

Además, permite una comprensión más profunda de las etapas de maduración del cerebro, lo que a su vez facilita la optimización de sus características y fortalezas en el proceso de aprendizaje. El desarrollo adecuado del cerebro no solo contribuye a la capacidad de pensamiento abstracto, planificación y formación de la identidad, sino que también prepara a los individuos para una plena participación en la sociedad (Manes, 2014).

En este contexto, Riaño et al. (2017) destacan que comprender el cerebro y su desarrollo implica comprender al individuo en su totalidad, incluyendo aspectos sociocognitivos. Esto implica la necesidad de establecer una relación adecuada entre el desarrollo neurológico y las etapas de desarrollo de la persona. Los aportes de la neurociencia cognitiva a la educación promueven una transformación significativa en las prácticas educativas, alineándolas con el funcionamiento del cerebro y los procesos de aprendizaje.

Esto involucra una enseñanza más humanizada que involucra las emociones, la percepción y todos los procesos mentales. La comprensión de cómo se desarrollan estos mecanismos mentales ofrece una nueva perspectiva para el proceso de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva multidisciplinaria (Blanco et al., 2017).



Desde el enfoque de la neurociencia cognitiva, el desarrollo, la cognición y el aprendizaje están intrínsecamente relacionados, y no pueden separarse. Como señala Navarro (2008), el desarrollo del cerebro comienza poco después de la concepción y se extiende a lo largo de toda la vida. Además, el sistema de aprendizaje humano permanece activo a lo largo de la vida, lo que implica que continuamente experimentamos procesos de aprendizaje, en los cuales la influencia de factores sociales y culturales desempeña un papel esencial.

Neuroplasticidad

La Neuroplasticidad, también conocida como plasticidad cerebral, se refiere a la capacidad del cerebro para reorganizarse y adaptarse formando nuevas conexiones neuronales a lo largo de la vida. Esto se da tanto en respuesta al aprendizaje y la experiencia, como a cambios en el entorno o en caso de lesiones cerebrales (Campos, 2010).

El cerebro siempre está en desarrollo, gracias a la plasticidad cerebral y a la neurogénesis lo que podemos mejorar nuestras capacidades cognitivas y en consecuencia aprender (Rodríguez, 2020).

Desde la visión educativa, el concepto de plasticidad cerebral establece una oportunidad para el aprendizaje porque implica que todos los alumnos pueden mejorar y transformar sus capacidades cognitivas.

El aprendizaje se construye en base a experiencias, si son significativas creará aprendizajes para toda la vida. Nuestra labor como docentes radica en crear ambientes que motiven y retengan la atención, orienten y guíen el aprendizaje de los estudiantes (Braidot, 2016). Manrique (2018) describe

que el desarrollo del cerebro se da en una serie de fases que comienzan con la neurogénesis y avanzan hacia la migración neuronal, la maduración, la sinaptogénesis, la poda y la formación de mielina.

Según González (2020) la neurogénesis se refiere al proceso mediante el cual se generan nuevas neuronas. Estas células especializadas del cerebro tienen la función de comunicar información mediante señales eléctricas. Gracias a los avances de la neurociencia hoy se conoce que la neurogénesis se da a lo largo de la vida en algunas zonas del cerebro relacionadas con la memoria y el aprendizaje. La generación de neuronas nuevas es importante para la plasticidad que mencionas en tu aporte y la preservación de las funciones cognitivas.

La cognición juega un papel importante es una representación mental que permite entender los símbolos que representan características del mundo de aquello que nos rodea. Representa la capacidad para asimilar y procesar la información recibida por la percepción, la experiencia, las creencias, entre otros, para convertirlos en aprendizajes (Torres, 2017).

La neuroplasticidad tiene consecuencias significativas para las experiencias de aprendizaje en entornos educativos, sin importar la edad. Esto se debe a que se reconoce que el aprendizaje puede ocurrir a lo largo de toda la vida, desafiando la idea de que solo sucede en la infancia. En consecuencia, se promueve la aplicación de este enfoque en diversos contextos académicos, que van desde preescolar hasta la educación superior. Esto proporciona a los educadores las herramientas necesarias para desarrollar estrategias didácticas efectivas (Rodríguez, 2019).

Las Emociones

El aprendizaje en el ser humano se desencadena principalmente cuando algo nos motiva, inspira y desafía, como señala Manes (2019). En este sentido, Cuda (2018) destaca la importancia de incorporar actividades que sean intrigantes y emocionalmente enriquecedoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje, como una estrategia crucial para alcanzar un aprendizaje significativo.

El proceso de aprendizaje se inicia con una emoción, la cual, después de ser analizada inicialmente por la corteza cerebral, es enviada al sistema límbico donde se le asigna una valoración como buena o mala, placentera o desagradable, entre otros. Posteriormente, esta valoración se procesa en la corteza cerebral donde se desencadenan procesos mentales que forman la base para el razonamiento y el pensamiento, elaborando funciones mentales complejas, para luego ser enviada al hipocampo donde la información aprendida se almacena en la memoria, según describe Mora (2017).



Antoni & Zentner (2014) apuntan que las emociones nos permiten entender, a nivel individual, cómo cada persona se manifiesta en su interacción social y coexistencia con otros, subrayando que la función principal de la emoción es proporcionar una guía para nuestras acciones. Por lo tanto, lo emocional permea todas nuestras acciones y afecta los resultados. Es por ello, que al mantener un equilibrio adecuado y colaborar con las emociones de las personas, podemos brindar apoyo y mejorar el ambiente para todas las interacciones necesarias en nuestra vida diaria.

Desde la perspectiva de la neurociencia cognitiva, un punto destacado es que los estados emocionales de los estudiantes son fundamentales para el aprendizaje. Esto implica que los educadores deben tener una consciencia plena de la necesidad de interpretar estas emociones y, además, de inducir aquellas que son beneficiosas para la adquisición y consolidación del conocimiento, según mencionan Benavidez & Flores (2019).

El papel del docente va más allá de la simple transmisión de conocimientos; implica concientizar sobre la importancia de no solo dominar el contenido, sino también de cómo presentarlo. Esto incluye considerar las emociones, la atención y la motivación de los estudiantes. Para lograrlo, es esencial establecer conexiones y relaciones entre el nuevo material y el conocimiento previo de los alumnos, aprovechando estrategias que fomenten el aprendizaje activo, la colaboración entre compañeros y el proceso de descubrimiento.

Cuando se incorporan las emociones en el aula, se produce un impacto significativo en el proceso de aprendizaje. Las emociones pueden estimular los sentidos y activar el cerebro de los estudiantes, lo que a su vez promueve la neuroplasticidad, permitiendo la formación de nuevas conexiones neuronales. Por tanto, un docente efectivo no solo transmite información, sino que también crea un entorno en el que las emociones, la interacción y la construcción de conocimiento se convierten en parte integral del proceso educativo



Las Teorías del Aprendizaje

Las teorías del aprendizaje constituyen un marco esencial que orienta la comprensión del proceso educativo. Se trata de conjuntos de principios, postulados y proposiciones que explican cómo los individuos adquieren, procesan y retienen la información. Schunk (2012) afirma que las teorías del aprendizaje desempeñan un papel crucial en la educación, ya que facilitan la comprensión de cómo los estudiantes aprenden y cómo los educadores pueden optimizar la enseñanza para mejorar los resultados de aprendizaje.

La evolución de estas teorías ha permitido a los educadores y a los aprendices entender mejor las dinámicas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En sus inicios, el conductismo, con figuras como B.F. Skinner y John B. Watson, proporcionaba una visión mecanicista del aprendizaje, centrándose en la relación estímulo-respuesta. Sin embargo, con el tiempo, surgieron enfoques más centrados en el individuo y en los procesos cognitivos, tales como el cognitivismo y el constructivismo, que subrayaban la importancia del procesamiento de la información y la construcción activa del conocimiento (Schunk, 2012).

Las teorías del aprendizaje no sólo han evolucionado a lo largo del tiempo, sino que también han interactuado entre sí y con otros campos, generando nuevos marcos y enfoques pedagógicos. A continuación, se presenta la Tabla 2. Teorías del Aprendizaje para destacar sus autores, principios claves, y como se logra el aprendizaje bajo cada enfoque.

Tabla 2.*Teorías del Aprendizaje*

Teoría del Aprendizaje	Autores Principales	Principios Clave	Mecanismos de Aprendizaje	Ejemplos de Aplicación en el Aula
Conductismo	B.F. Skinner, J.B. Watson	Reforzamiento, Condicionamiento, Estímulo-Respuesta	A través de la respuesta a estímulos externos, reforzamientos y castigos.	Uso de reforzamientos positivos y negativos para guiar comportamientos deseados.
Cognitivismo	Jean Piaget, Albert Bandura	Procesamiento de Información, Memoria, Atención	Mediante la interpretación y procesamiento activo de la información, y la construcción de representaciones mentales.	Diseño de actividades que fomenten el procesamiento activo de información y la resolución de problemas.
Constructivismo	Lev Vygotsky, Jean Piaget	Construcción del Conocimiento, Interacción Social	A través de la interacción con el entorno y otros individuos para construir activamente el conocimiento.	Fomento del trabajo en grupo y discusiones para explorar y construir conocimientos.
Conectivismo	George Siemens, Stephen Downes	Redes de Aprendizaje, Aprendizaje en Línea, Aprendizaje Autodirigido	A través de la conexión e interacción en redes de aprendizaje, tanto personales como digitales.	Incorporación de tecnologías digitales y redes sociales en el proceso de aprendizaje.
Sociocultural	Lev Vygotsky	Zona de Desarrollo Próximo, Mediación Social, Interacción Cultural	Mediante la interacción social y cultural, y el aprendizaje en contextos sociales.	Utilización de herramientas culturales y mediación social en la enseñanza y el aprendizaje.

Fuente: Elaboración Propia basado en Schunk (2012)

Schunk (2012) resalta la importancia de integrar teorías del aprendizaje en la práctica educativa para mejorar la efectividad de las estrategias pedagógicas. Además, la intersección entre neurociencia y educación ha dado origen a un nuevo campo de estudio, la neurodidáctica, que busca aprovechar los descubrimientos neurocientíficos para mejorar la enseñanza. La autora ilustra esta intersección en una tabla que vincula teorías del aprendizaje con aportes de las neurociencias.



Tabla 3.

Correlación entre Teorías del Aprendizaje y Aportes de Neurociencias

Teoría del Aprendizaje	Aportes de Neurociencia	Competencias Neurodidácticas
Conductismo	Bases neurales del reforzamiento y castigo	Diseño de actividades que desafían cognitivamente a estudiantes; Uso de diseño instruccional basado en principios de neurociencia; Reflexión sobre el impacto de su enseñanza en la transformación cerebral de estudiantes.
Cognitivismo	Procesamiento cerebral de la información	Relación de nuevos temas con conocimientos previos de estudiantes; Integración de estrategias basadas en aprendizaje social; Fomento de la participación activa de los estudiantes.
Constructivismo	Actividad cerebral en la construcción del conocimiento	Promoción de trabajo colaborativo y cooperativo entre estudiantes; Integración de valores, creencias y principios de la Neurodidáctica en la enseñanza; Esfuerzo por mantener ambiente de ánimo y comprensión en clase.
Conectivismo	Neuroplasticidad y aprendizaje en redes	Empleo de estrategias para fomentar la autonomía de los estudiantes; Diseño de actividades que desafían cognitivamente a estudiantes; Integración de las contribuciones recientes de las neurociencias a la educación.
Sociocultural	Influencia de factores socioculturales en la actividad cerebral	Consideración de motivación y emoción en el desarrollo de actividades académicas; Reflexión sobre la necesidad de formación docente continua; Valoración de contribuciones de las neurociencias al proceso educativo.

Fuente: Elaboración Propia basado en Schunk (2012)

Las teorías del aprendizaje son un componente fundamental para comprender y perfeccionar la educación. Cuando se combinan con los avances de la neurociencia, abren la puerta a un enfoque prometedor para lograr una enseñanza más eficaz y orientada al estudiante. Esta colaboración entre teorías del aprendizaje y neurociencia puede dar lugar a la creación de entornos de aprendizaje más enriquecedores y eficaces.



Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el nivel de conocimiento de los docentes sobre los principios de la neurociencia y su relación con la educación?
- ¿Cómo influye el conocimiento de las teorías del aprendizaje y su conexión con la neurociencia cognitiva en las prácticas pedagógicas de los docentes?
- ¿Qué impacto tiene la aplicación de estrategias pedagógicas relacionadas con el desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje?
- ¿Cuál es la actitud de los docentes hacia la adopción de nuevas estrategias y metodologías y cómo afecta esto a la calidad de su enseñanza y al rendimiento de los estudiantes?

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

Este capítulo conforma una de las partes esenciales de la investigación, en él se describe la metodología de investigación, detallando secuencialmente, cada uno de los pasos que permitirán indagar sobre las competencias neurodidácticas aplicadas a la praxis pedagógica de los docentes.



Perspectiva de la Investigación

La investigación es de enfoque cuantitativo debido a que surge de la indagación del conocimiento científico, caracterizándose por conocer las relaciones de causa-efecto que se pueden presentar en los diferentes fenómenos sociales (Hernández et al, 2014). En referencia a describir el grado de conocimiento o experiencia que poseen los docentes sobre las competencias Neurodidácticas en la Praxis Pedagógica.

Tipo de Investigación

La investigación es de tipo descriptivo debido a que tiene por fin especificar las propiedades, características de un fenómeno, que se somete a un análisis. Al describir y explicar la importancia de poseer competencias en Neurodidáctica por parte de los docentes, se describe el objeto de la investigación e integra las mediciones de las variables para decir como es y se manifiesta, mostrando una alternativa de mejora (Hernández et al, 2014).

Población y Muestra

Hernández et al. (2014) describe que las poblaciones deben situarse de forma concreta por sus características de contenido, lugar y tiempo, igualmente por su accesibilidad. Para Palella y Martins (2006) la población de una investigación es el conjunto de componentes de las que se desea obtener información y sobre las que se van a forjar las conclusiones. Y la muestra, es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recogerán datos, destacando que debe definirse y delimitarse anticipadamente con precisión, además tiene que ser representativa de la población (Hernández et al, 2014).

La población de la investigación son 39 docentes de una escuela básica pública en Caracas.

Igualmente, la muestra es intencional y se conforma por 12 profesores de básica sección A y B.

Escenario de Estudio (Contexto)

Se eligió realizar esta tesis en una Unidad Educativa en Caracas, Venezuela, porque se percibe como un contexto adecuado para obtener datos relevantes que serán de utilidad para alcanzar los propósitos de este estudio.



La historia de la Unidad Educativa tiene sus raíces como una Casa Hogar, fundada en 1936. Inicialmente, esta institución tenía como objetivo proporcionar refugio y educación a niñas en situación de vulnerabilidad económica que carecían de acceso a la educación formal y se encontraban en situación de calle. En 1952, la Sociedad Civil de Damas Bolivarianas, quienes eran las patrocinadoras de la casa hogar, solicitaron la colaboración de la Congregación de las Hijas de la Caridad de San Vicente de Paúl para que asumieran la dirección de la institución. En ese momento, la institución estaba ubicada en las antiguas caballerizas de Simón Bolívar, que hoy en día funcionan como un museo.

En 1956, la institución se trasladó a La Vega, donde continuó ofreciendo internado para alrededor de ochenta niñas, además de la educación externa para niñas desde preescolar hasta sexto grado. En 1972, en respuesta a la creciente demanda de educación en el sector, se cerró el internado y se amplió la capacidad para albergar a setecientos diez (710) niños, incluyendo niveles de preescolar a sexto grado. Posteriormente, en 2004, se incorporó la III Etapa de Educación Básica, que abarcaba los grados 7mo, 8vo y 9no. Finalmente, en 2019, se incluyeron los grados 4to y 5to de bachillerato.

La misión de esta institución educativa se centra en la formación integral de las personas, capacitándolas para ser agentes de su propio desarrollo. Su visión es promover valores humanos y cristianos que fortalezcan la fe, siguiendo el estilo Vicenciano.

En cuanto a la población docente, la institución cuenta con un total de 39 profesores, incluyendo la directora, la subdirectora y coordinadores, los cuales se distribuyen en diferentes áreas y niveles, con 2 maestras de preescolar Sección A y B, 12 profesores de básica sección A y B y 19

profesores de bachillerato Sección A y B, brindando una educación completa y diversa. En relación con la población estudiantil, la institución acoge a un total de 1,019 estudiantes, distribuidos de la siguiente manera: 76 en preescolar A y B, 456 estudiantes de 1ero a 6to grado secciones A y B y 487 alumnos en los grados de 1er a 5to año.



Variables en la Investigación

Para Hernández et. al. (2006). “una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.” (p.123) dentro del enfoque cuantitativo, las variables cumplen un papel muy importante, ya que son las unidades fundamentales de una hipótesis. “Son atributos, cualidades, características observables que poseen las personas, objetos, instituciones que expresan magnitudes que varían discretamente o en forma continua”. Las variables de esta investigación estuvieron constituidas por la neurociencia cognitiva y las competencias de los docentes en neurodidácticas.

Para las variables se desarrollan las dimensiones de las competencias de acción profesional (Rico & Ponce, 2022): competencia técnica (saber), competencia metodológica (saber hacer), competencia participativa (saber estar) y competencia personal (saber ser). En línea general, la competencia profesional integra los saberes cognitivos conocimiento conceptual, conocimiento procedimental que permiten identificar, argumentar y resolver dificultades, renovando lo que se sabe y poniendo en práctica lo aprendido. A continuación, se presentan en la Tabla 4. la matriz de la variable competencia en Neurodidáctica, sus dimensiones e indicadores, base para la creación del instrumento.

Tabla 4. Variable de la Investigación			
Variables	Dimensión	Indicadores	Ítems
Competencias en la Neurodidácticas en la Praxis Pedagógica	Saber Conocimientos	Revisión de literatura actualizada sobre neurociencia y aprendizaje	1
		Integración de las contribuciones recientes de las neurociencias a la educación	2
		Consideración de las teorías del aprendizaje con neurociencia cognitiva en planificación	3
		Reflexión sobre el impacto de su enseñanza en la transformación cerebral de estudiantes	4
		Uso de diseño instruccional basado en principios de neurociencia	5
	Saber-Hacer Habilidades, Destrezas, Procedimientos, Aptitudes	Diseño de actividades que desafían cognitivamente a estudiantes	6
		Relación de nuevos temas con conocimientos previos de estudiantes	7
		Consideración de motivación y emoción en el desarrollo de actividades académicas	8
		Empleo de estrategias para fomentar la autonomía de los estudiantes	9
		Integración de estrategias basadas en aprendizaje social	10
	Saber-Estar Actitudes	Disposición a incorporar nuevos conocimientos o estrategias pedagógicas	11
		Promoción de trabajo colaborativo y cooperativo entre estudiantes	12
		Fomento de la participación activa de los estudiantes	13
		Esfuerzo por mantener ambiente de ánimo y comprensión en clase	14
		Reacción ante retos o dificultades en el aula	15
	Saber-Ser Valores, Creencias, Principios	Valoración de contribuciones de las neurociencias al proceso educativo	16
		Reconocimiento de la importancia de emoción en el aula	17
		Reflexión sobre la necesidad de formación docente continua	18
		Compromiso de guiar a estudiantes hacia aprendizaje significativo basado en neurodidáctica	19
		Integración de valores, creencias y principios de la Neurodidáctica en la enseñanza	20

Fuente: Elaboración propia.

En la investigación se propone que los docentes incorporen a su práctica estrategias neurodidácticas respondiendo a las características individuales de sus estudiantes en la búsqueda de alcanzar aprendizajes significativos.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Recopilación Documental: se revisó material bibliográfico y documental relacionado con las variables del estudio, se consultaron artículos publicados en revistas especializadas en educación y neurociencia que se utilizaron como antecedentes y para conformar las bases teóricas de la investigación. Asimismo, se recopilaron apuntes de clase y material didáctico para el desarrollo del estudio.

Instrumentos de Recolección de Datos: en el desarrollo del diseño de la investigación, luego de establecer la población y la muestra, se procede a la elaboración del instrumento basado en la construcción y desarrollo de las dimensiones de la variable. Los instrumentos son formatos que bajo el enfoque de la investigación pueden ser utilizados para registrar observaciones, entrevistas, encuestas y cuestionarios, estos deben poseer confiabilidad y validez para consecutivamente, ser aplicados en la muestra seleccionada, recogida la información y por último analizado sus resultados (Babativa, 2017). Según Monje (2011) “Algunos procedimientos son directos como la observación y la entrevista, otros indirectos como los cuestionarios y formatos. El método seleccionado depende de los objetivos y el diseño del estudio, así como de la disponibilidad de personal, tiempo y recursos financieros”.

La técnica seleccionada es la encuesta y el instrumento es el cuestionario estructurado, Ñaupas et al. (2014) lo describe como “una modalidad de la técnica de la encuesta, que consiste en formular un conjunto sistemático de preguntas escritas... que están relacionadas a las variables e indicadores de investigación”.

Para Babativa (2017) la encuesta permite al investigador recolectar datos mediante un instrumento en la presente investigación es el cuestionario, conformado por una serie de preguntas

dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total, para conocer opiniones, características o hechos sobre algún tema específico.

Descripción del Instrumento

Dentro del estudio, el cuestionario fue diseñado por el investigador, quedando conformado por preguntas cerradas con la siguiente distribución: presentación, instrucciones e ítems. Conformado por 25 preguntas; 20 relacionadas con los contenidos a valorar de opción múltiple tipo Likert de respuestas de cinco puntos, desde 1 (nunca) hasta 5 (siempre) y adicional 5 preguntas para conocer un poco más del perfil docente (ver apéndice B). Con el objetivo de realizar un diagnóstico de los conocimientos en neurodidácticas de los docentes de una escuela básica en Caracas, Venezuela.

Validación

Según Hernández et al. (2014, p.200), en líneas generales, la validez se relaciona con la medida en que un instrumento efectivamente evalúa la variable que se pretende medir. La validez se refiere a la capacidad de un método de evaluación para proporcionar respuestas precisas a las preguntas planteadas.

La validación del instrumento que se llevó a cabo mediante la participación de un comité compuesto por tres expertos en el campo, quienes evaluaron los métodos utilizados y ofrecieron sus sugerencias pertinentes. Se procedió a evaluar el contenido, y constructos del instrumento. Asimismo, la estructura interna, y su confiabilidad. Los ítems se distribuyen en cuatro secciones, la confiabilidad del cuestionario se validó a través de una prueba piloto que se realizó a cinco profesores que colaboraron en dar su opinión acerca del contenido y diseño del cuestionario, luego de aplicado los cambios y mejoras, se procede a ser aplicado a la muestra seleccionada.

Una vez culminado, el proceso de validación del instrumento se procedió al cálculo del coeficiente de confiabilidad, mediante el programa SPSS que simplifica los cálculos de coeficiente, obteniendo como resultado 0,71 lo que indica una alta correlación y excelente confiabilidad.

En este capítulo se ha delineado el método utilizado para llevar a cabo el estudio sugerido. También se ha proporcionado una descripción detallada del instrumento y los procesos utilizados para su validación. Una vez completada esta fase, se avanzó con su aplicación, generando resultados que serán analizados en la sección siguiente.



Procedimientos para la Recolección y Análisis de los Resultados

Tras la aplicación del instrumento previo la autorización de la directora del centro (ver apéndice A), se ha procedido a una fase exhaustiva de registro y organización de los datos obtenidos. A fin de facilitar su interpretación y análisis, para ello se ha dispuesto la creación de tablas de frecuencias y gráficos circulares, proporcionando así una visión clara y concisa de la distribución y tendencias de las respuestas o mediciones efectuadas.

A continuación, se exponen los resultados organizados y presentados estableciéndose como el cimiento sobre el cual se desplegarán los análisis posteriores. Esta disposición permite una interpretación objetiva y precisa de los fenómenos o características indagadas.

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Esta sección de la investigación abarca el análisis de los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos a la población objeto de estudio.

El propósito principal de este capítulo es presentar los resultados de los cuestionarios aplicados a los docentes pertenecientes a una Escuela Básica ubicada en Caracas – Venezuela. Es por ello, que los cuestionarios se entregaron en persona a los profesores, acompañados de una explicación sobre el objetivo de la investigación y la importancia de su colaboración en este estudio. Además, se discutieron las aplicaciones educativas de las teorías del aprendizaje y la neurociencia cognitiva en el ámbito docente.

Nivel de Análisis

Los hallazgos logrados a través del proceso de recopilación de datos se examinaron empleando un enfoque descriptivo. Conforme a lo señalado por Bernal (2010) citando a Cerda (1997), el análisis descriptivo se enfoca esencialmente en resumir de forma apropiada los datos obtenidos, estando relacionado con los procesos propios de la estadística descriptiva. Desde esta óptica, la ejecución de este análisis se orientó hacia la conexión de los datos que ilustran la variable en estudio, mediante una comprobación estadística de los hechos observados, lo cual se manifestó mediante la construcción de una distribución de frecuencias.

Presentación y Discusión de los Resultados

Los datos se presentan mediante gráficos circulares que ilustran las tendencias relacionadas con las opciones de respuesta en los cuestionarios aplicados a la muestra de docentes. Para abordar la discusión de estos resultados, se procedió a describir los datos obtenidos y se llevaron a cabo comparaciones con los planteamientos teóricos de la investigación, respaldadas por un análisis cualitativo correspondiente.

A continuación, se presentan las tablas de resultados obtenidos y el análisis de cada pregunta formulada en el instrumento de recolección de datos. Los cuestionarios utilizados se encuentran en los apéndices (Apéndice 1).

Respuestas del Instrumento



Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia revisa literatura actualizada sobre el funcionamiento y estructura del cerebro humano relacionado con el aprendizaje?, se pueden observar los resultados en la Tabla 5 y en la Figura 5.

Tabla 5.

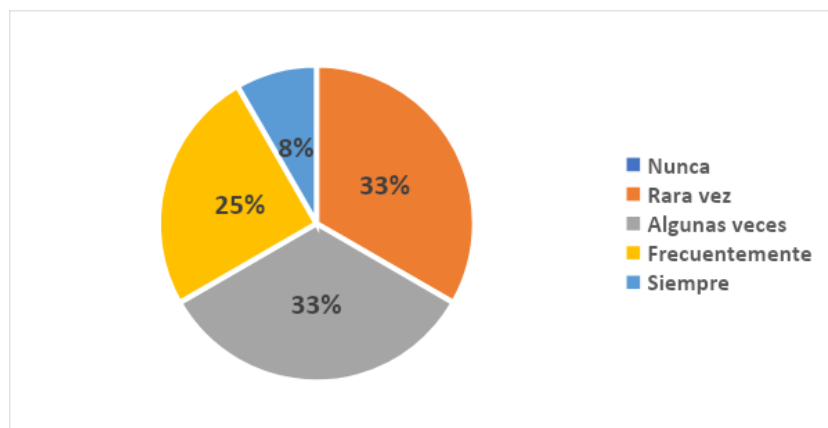
Revisión de Literatura sobre Neurociencia y Aprendizaje

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	4	33
Algunas veces	4	33
Frecuentemente	3	25
Siempre	1	8

Elaboración propia

Figura 5.

Revisión de Literatura sobre Neurociencia y Aprendizaje



Elaboración propia

A partir de los datos reflejados, se observa una tendencia notable hacia una revisión esporádica de la literatura relacionada con la neurociencia y el aprendizaje por parte de los docentes encuestados, donde un 34% manifestó revisar la literatura "rara vez" y otro 33% "algunas veces". Esta tendencia sugiere una falta de actualización constante en un tema tan crucial para la educación.



En contraposición, un 25% de los docentes indicó que revisa la literatura "frecuentemente" y un marginal 8% lo hace "siempre". Este hallazgo revela que existe un segmento de docentes comprometidos con la actualización y revisión constante de la literatura relevante para mejorar su práctica educativa desde una perspectiva neurocientífica.

Los resultados subrayan la importancia de fomentar entre el cuerpo docente una búsqueda activa y actualización constante sobre los avances en neurociencia relacionados con el aprendizaje. Esta actualización no solo enriquecería el bagaje teórico de los docentes, sino que podría traducirse en una mejor planificación e implementación de estrategias pedagógicas que respalden el proceso de aprendizaje de los estudiantes desde una base neurocientífica.

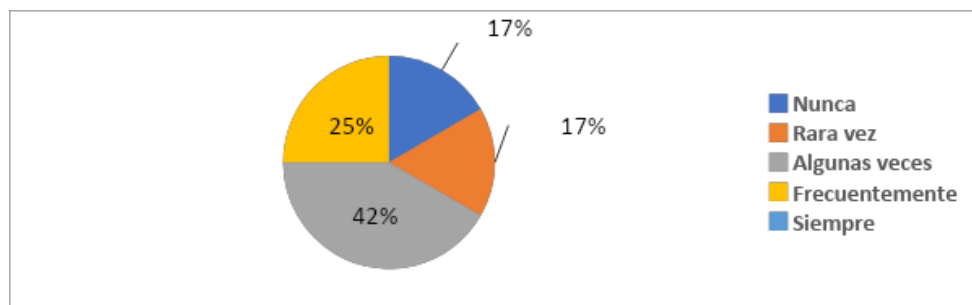
Pregunta 2: ¿Con qué frecuencia considera que integra el conocimiento reciente de las neurociencias en su práctica educativa? Se pueden observar los resultados en la Tabla 6 y en la Figura 6.

Tabla 6.

Integración del Conocimiento de Neurociencias en la Práctica Educativa

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	2	17
Rara vez	2	17
Algunas veces	5	42
Frecuentemente	3	25
Siempre	0	0

Elaboración propia

Figura 6.**Integración del Conocimiento de Neurociencias en la Práctica Educativa***Elaboración propia*

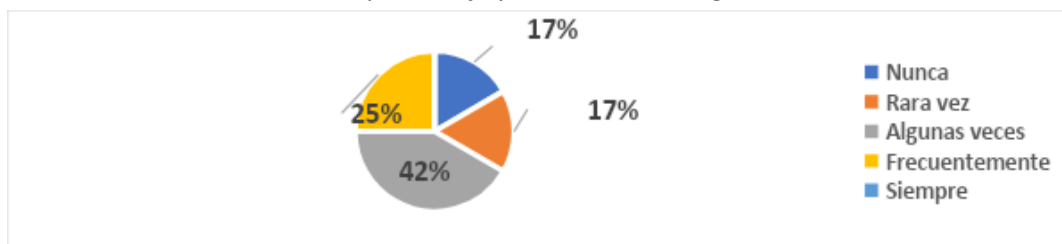
A partir de la información recopilada, es notable que la mayoría de los docentes encuestados 42% integran el conocimiento reciente de las neurociencias en su práctica educativa "Algunas veces", seguido por un 25% que lo hace "Frecuentemente". Sin embargo, existe un 34% que rara vez o nunca considera la neurociencia en su práctica, lo que puede indicar una oportunidad de desarrollo profesional en esta área. La falta de docentes que integren siempre la neurociencia es 0% lo que resalta la necesidad de fomentar una comprensión más profunda y la aplicación de los conocimientos neurocientíficos en el ámbito educativo.

Pregunta 3: Cuando planifica sus clases, ¿Con qué frecuencia considera las teorías del aprendizaje en relación con la neurociencia cognitiva? Los datos se muestran en la Tabla 7 y en la Figura 7.

Tabla 7.**Consideración de Teorías del Aprendizaje y Neurociencia Cognitiva**

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	2	17
Rara vez	2	17
Algunas veces	5	42
Frecuentemente	3	25
Siempre	0	0

Fuente: Elaboración propia

Figura 7.*Consideración de Teorías del Aprendizaje y Neurociencia Cognitiva**Elaboración propia*

Los resultados indican una distribución variada en cuanto a la consideración de las teorías del aprendizaje en relación con la neurociencia cognitiva al planificar las clases. Un 42% de los docentes afirmó hacerlo "algunas veces", mientras que un 25% lo hace "frecuentemente", reflejando cierto grado de integración de estas teorías en su práctica docente. Sin embargo, un 17% respondió "rara vez" y otro 17% "nunca", lo que puede reflejar una falta de conocimiento o de recursos para aplicar estas teorías de manera efectiva en el aula.

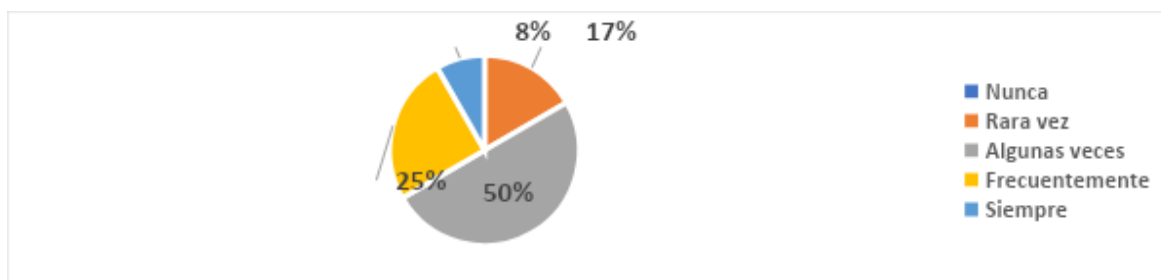
Esto resalta la importancia de la capacitación continua en neurociencia cognitiva y su relación con las teorías de aprendizaje para enriquecer la práctica docente y promover un aprendizaje más efectivo.

Pregunta 4: ¿Con qué frecuencia reflexiona sobre el impacto de su enseñanza en la transformación del cerebro de sus estudiantes? La Tabla 8 y la Figura 8 presentan los resultados.

Tabla 8.*Reflexión sobre el Impacto de la Enseñanza en la Transformación Cerebral*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	2	17
Algunas veces	6	50
Frecuentemente	3	25
Siempre	1	8

Fuente: Elaboración propia

Figura 8.*Reflexión sobre el Impacto de la Enseñanza en la Transformación Cerebral**Elaboración propia*

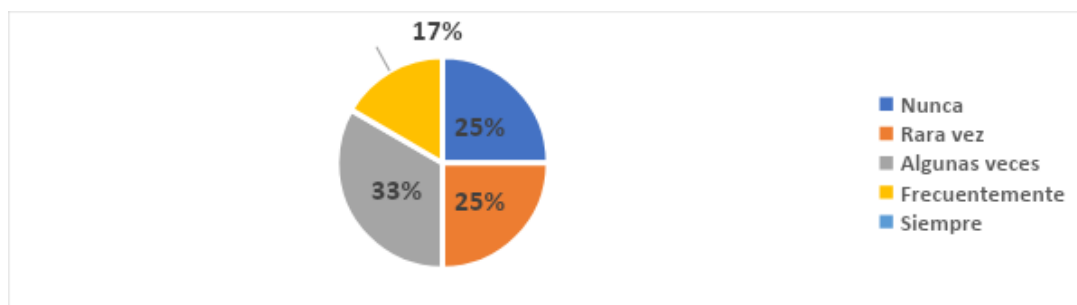
Los datos muestran que un 50% de los docentes reflexiona "algunas veces" sobre el impacto de su enseñanza en la transformación del cerebro de sus estudiantes, lo que podría indicar un nivel de consciencia sobre la relevancia de su práctica docente en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Un 25% de los docentes reflexiona "frecuentemente" y un 8% lo hace "siempre", evidenciando un compromiso hacia una enseñanza transformadora. Sin embargo, un 17% reflexiona "rara vez" sobre este impacto, lo que sugiere que aún hay un camino por recorrer para fomentar una reflexión profunda y continua sobre cómo la enseñanza afecta el cerebro de los estudiantes.

Pregunta 5: ¿Qué tan seguido utiliza un diseño instruccional basado en los principios de la neurociencia? Los datos están en la Tabla 9 y en la Figura 9.

Tabla 9.*Uso de Diseño Instruccional Basado en Neurociencia*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	3	25
Rara vez	3	25
Algunas veces	4	33
Frecuentemente	2	17
Siempre	0	0

Fuente: Elaboración propia

Figura 9.*Uso de Diseño Instruccional Basado en Neurociencia**Elaboración propia*

Los resultados reflejan que un 33% de los docentes utiliza "algunas veces" un diseño instruccional basado en los principios de la neurociencia, mientras que un 25% lo hace "rara vez" y otro 25% "nunca".

Esto podría indicar una falta de familiaridad o confianza en la aplicación de principios neurocientíficos en el diseño instruccional. Solo un 17% afirmó hacerlo "frecuentemente", lo que revela que existe un segmento de docentes que reconoce y aplica los principios de la neurociencia en su práctica docente. Los hallazgos sugieren la necesidad de brindar mayor capacitación y recursos a los docentes sobre cómo la neurociencia puede informar y mejorar el diseño instruccional para promover un aprendizaje más efectivo y significativo en el aula.

Pregunta 6: ¿Con qué regularidad diseña actividades que desafían cognitivamente a los estudiantes? Los detalles se presentan en la Tabla 10 y en la Figura 10.

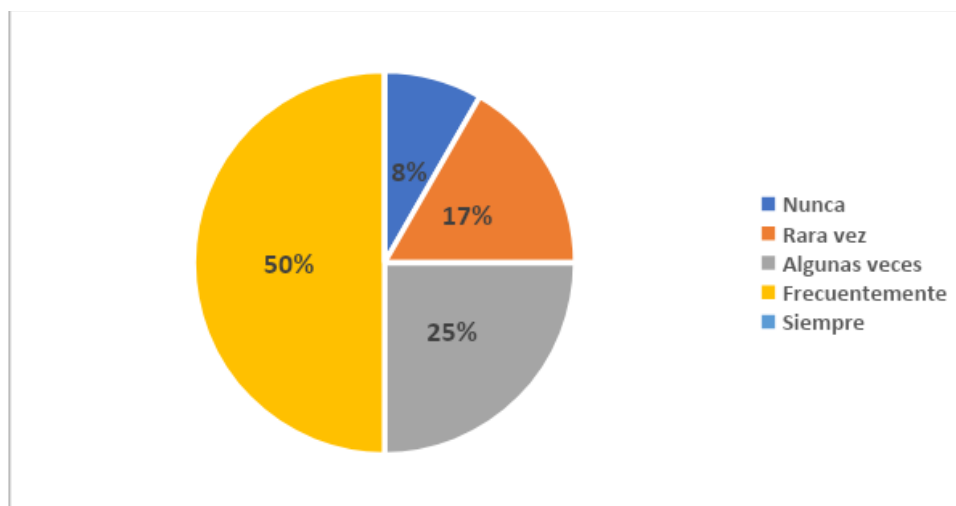
Tabla 10.*Diseño de Actividades Cognitivamente Desafiantes*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	1	8
Rara vez	2	17
Algunas veces	3	25
Frecuentemente	6	50
Siempre	0	0

Fuente: Elaboración propia

Figura 10.

Diseño de Actividades Cognitivamente Desafiantes



Elaboración propia

A partir de los datos presentados, se percibe una inclinación hacia el diseño de actividades cognitivamente desafiantes con una frecuencia relativamente alta, donde un 50% de los docentes encuestados afirmó hacerlo "frecuentemente". Esto resalta una consciencia y esfuerzo por parte de este segmento de docentes en promover un ambiente de aprendizaje estimulante y desafiante.

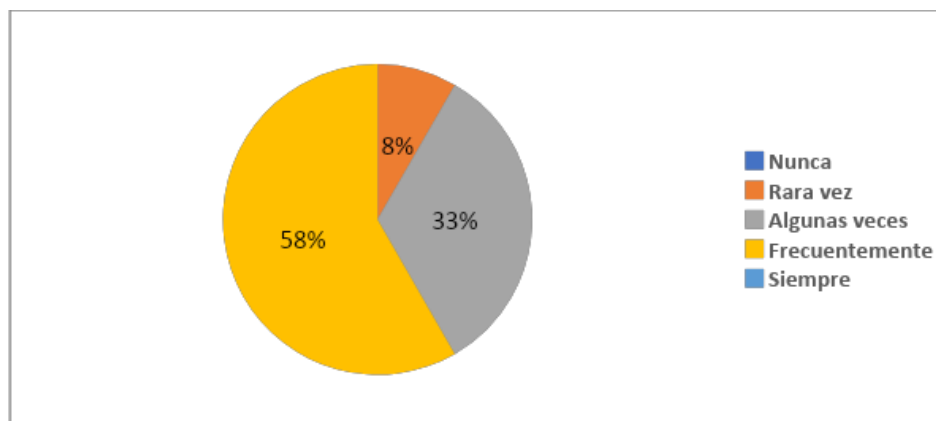
En contraste, un 17% manifestó diseñar estas actividades "rara vez" y un 8% "nunca", lo cual podría indicar una oportunidad de desarrollo profesional en estas áreas. Un 25% adicional reportó diseñar actividades desafiantes "algunas veces".

Estos hallazgos sugieren la necesidad de proporcionar mayor apoyo y formación a los docentes para el diseño e implementación de actividades que desafíen cognitivamente a los estudiantes, lo cual es crucial para promover un aprendizaje profundo y significativo.

Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia, al presentar un nuevo tema, relaciona usted este nuevo conocimiento con los conocimientos previos de los estudiantes? Los datos están en la Tabla 11 y en la Figura 11.

Tabla 11.*Relación de Nuevo Conocimiento con Conocimientos Previos*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	1	8
Algunas veces	4	33
Frecuentemente	7	58
Siempre	0	0

*Elaboración propia***Figura 11.***Relación de Nuevo Conocimiento con Conocimientos Previos**Elaboración propia*

Los datos sugieren que la mayoría de los docentes encuestados el 58% "Frecuentemente" relacionan el nuevo conocimiento con los conocimientos previos de los estudiantes, lo cual es un indicador positivo de una práctica pedagógica efectiva. Sin embargo, hay un 8% que lo hace "Rara vez" y un 33% que lo hace "Algunas veces", lo que implica que podría haber una oportunidad para enfatizar la importancia de conectar el nuevo aprendizaje con el conocimiento previo para mejorar la comprensión y retención de los estudiantes. Y se presentan los casos extremos en 0% para las opciones siempre y nunca.

Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia considera la motivación y emoción en el desarrollo de actividades académicas? Los resultados se presentan en la Tabla 12 y Figura 12.

Tabla 12.

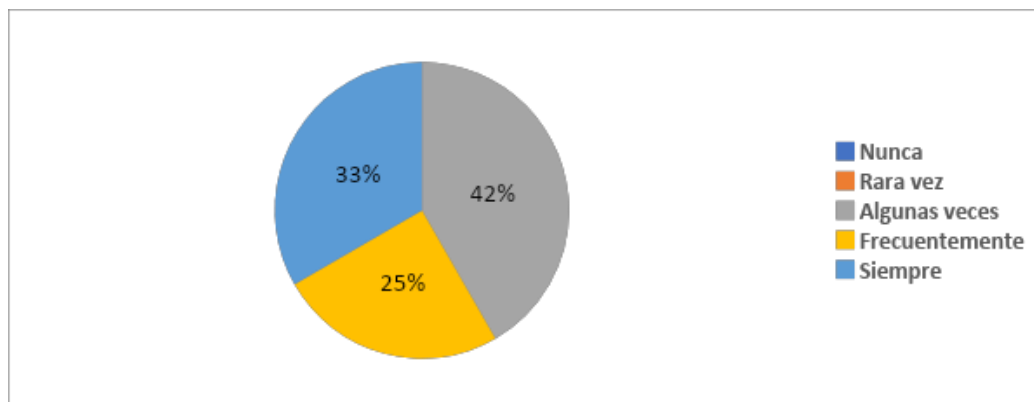
Consideración de la Motivación y Emoción

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	0	0
Algunas veces	5	42
Frecuentemente	3	25
Siempre	4	33

Elaboración propia

Figura 12.

Consideración de la Motivación y Emoción



Elaboración propia

Los resultados muestran una distribución equitativa en la consideración de la motivación y emoción en el desarrollo de actividades académicas. Un 33% de los docentes considera estas variables "Siempre", lo cual es positivo. Sin embargo, un 42% solo lo hace "Algunas veces", y un 25% "Frecuentemente", lo que puede sugerir que la importancia de la motivación y la emoción podría no estar completamente integrada en la planificación de las actividades académicas por todos los docentes.

Pregunta 9: ¿Qué tan a menudo emplea estrategias para fomentar la autonomía de sus estudiantes en el aula? Los datos están en la Tabla 13 y en la Figura 13.

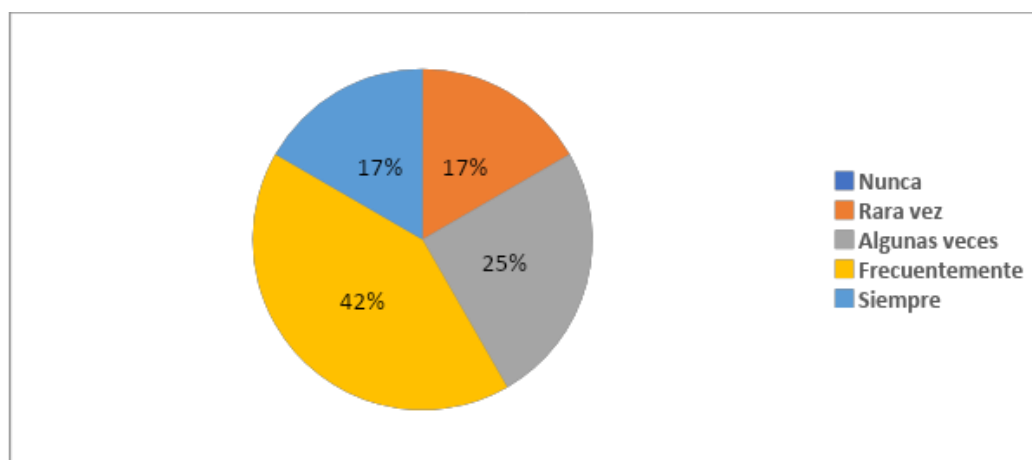
Tabla 13.

Fomento de la Autonomía de los Estudiantes

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	2	17
Algunas veces	3	25
Frecuentemente	5	42
Siempre	2	17

Elaboración propia

Figura 13. Fomento de la Autonomía de los Estudiantes



Elaboración propia

La data refleja una tendencia positiva, con un 42% de los docentes fomentando la autonomía de los estudiantes "Frecuentemente". Sin embargo, hay un 17% que lo hace "Rara vez", y un 25% "Algunas veces", lo cual indica que aún existe margen de mejora en la promoción de la autonomía de los estudiantes, una competencia crucial para su desarrollo integral.

Pregunta 10: ¿Con qué regularidad integra estrategias en su metodología basadas en el aprendizaje social? En la Tabla 14 y en la Figura 14 se presentan los resultados.

Tabla 14.

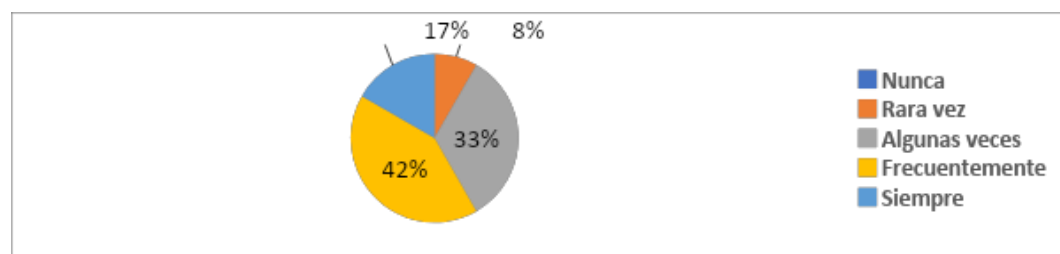
Integración de Estrategias Basadas en el Aprendizaje Social

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	1	8
Algunas veces	4	33
Frecuentemente	5	42
Siempre	2	17

Elaboración propia

Figura 14.

Integración de Estrategias Basadas en el Aprendizaje Social



Elaboración propia

La distribución de las respuestas sugiere que existe una adopción relativamente positiva de estrategias basadas en el aprendizaje social por parte de los docentes encuestados. Un 42% de los docentes indicó que integra estas estrategias "Frecuentemente" en su metodología, lo que muestra un reconocimiento de la importancia del aprendizaje social en el proceso educativo. Además, un 17% afirmó hacerlo "Siempre", lo que refuerza esta observación. Sin embargo, también se observa que un 33% lo hace "Algunas veces" y un 8% "Rara vez", lo cual indica que aún existe un segmento de docentes que podrían beneficiarse de una mayor incorporación de estrategias basadas en el aprendizaje social en su práctica pedagógica.

Estos hallazgos sugieren que, aunque hay un reconocimiento significativo de la importancia del aprendizaje social, aún hay espacio para fomentar una mayor incorporación de estrategias basadas en el aprendizaje social en la metodología de enseñanza entre los docentes encuestados. Esta información puede ser de utilidad para diseñar programas de desarrollo profesional que enfatizan la importancia y los beneficios del aprendizaje social en el aula, proporcionando a los docentes las herramientas y estrategias necesarias para implementar una enseñanza socialmente enriquecedora y colaborativa.

Pregunta 11: Cuando se enfrenta a nuevos conocimientos o estrategias pedagógicas, ¿qué tan dispuesto está a incorporarlos en su práctica docente? Los datos están en la Tabla 15 y en la Figura 15.

Tabla 15.

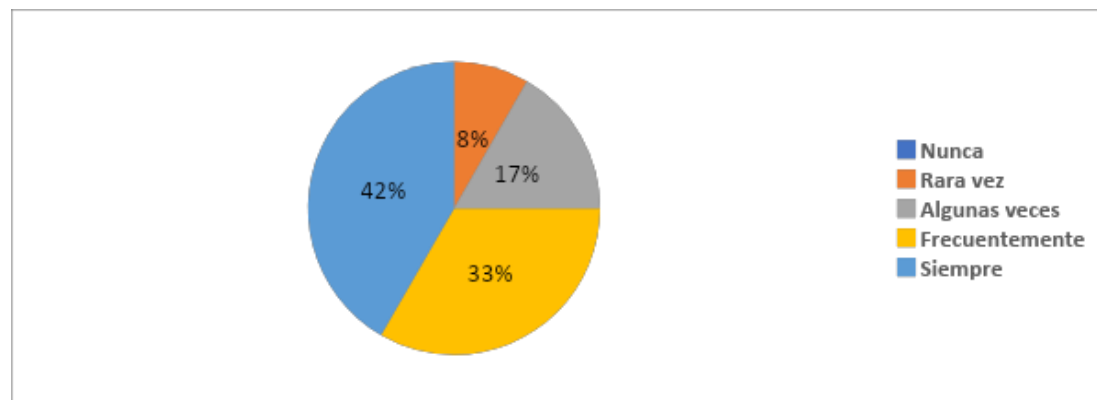
Disposición para Incorporar Nuevos Conocimientos o Estrategias Pedagógicas

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	1	8
Algunas veces	2	33
Frecuentemente	4	42
Siempre	5	17

Elaboración propia

Figura 15.

Disposición para Incorporar Nuevos Conocimientos o Estrategias Pedagógicas



Elaboración propia.

La mayoría de los docentes mostraron una actitud proactiva hacia la incorporación de nuevos conocimientos o estrategias pedagógicas en su práctica docente, con un 75% (sumando las categorías "Frecuentemente" y "Siempre").



Esto es un indicador positivo de la disposición para la mejora y la innovación en la práctica docente entre los encuestados. Sin embargo, hay un 25% que mostró una menor disposición (sumando las categorías "Rara vez" y "Algunas veces").

Este dato sugiere que podría ser beneficioso implementar programas de desarrollo profesional que incentiven y faciliten la adopción de nuevas estrategias pedagógicas entre los docentes.

Fortaleciendo las competencias docentes en Neurodidáctica.

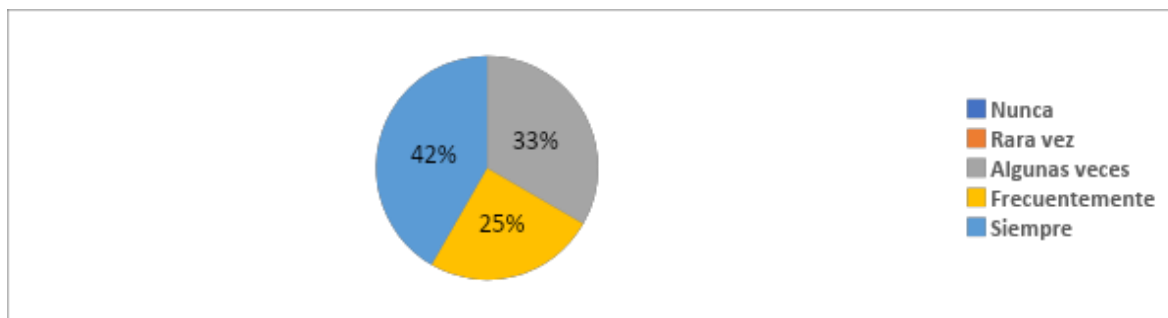
Pregunta 12: ¿Qué tan frecuentemente promueve el trabajo colaborativo y cooperativo entre estudiantes? Los resultados se muestran en la Tabla 16 y Figura 16.

Tabla 16.

Promoción del Trabajo Colaborativo y Cooperativo

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	0	0
Algunas veces	4	33
Frecuentemente	3	25
Siempre	5	42

Elaboración propia.

Figura 16. Promoción del Trabajo Colaborativo y Cooperativo

Elaboración propia.

La tendencia general indica una promoción notable del trabajo colaborativo y cooperativo entre los estudiantes, con un 67% de los docentes que lo promueve "Frecuentemente" o "Siempre". Sin embargo, hay un 33% que lo hace "Algunas veces", lo que sugiere que aún existe espacio para aumentar la frecuencia de promoción de estas prácticas colaborativas. Fomentar el trabajo colaborativo y cooperativo es crucial para el desarrollo de habilidades sociales y de trabajo en equipo entre los estudiantes, lo cual es beneficioso tanto para el ambiente de aprendizaje como para la preparación de los estudiantes para el mundo laboral.

Pregunta 13: ¿Con qué regularidad fomenta la participación activa de los estudiantes en el aula?

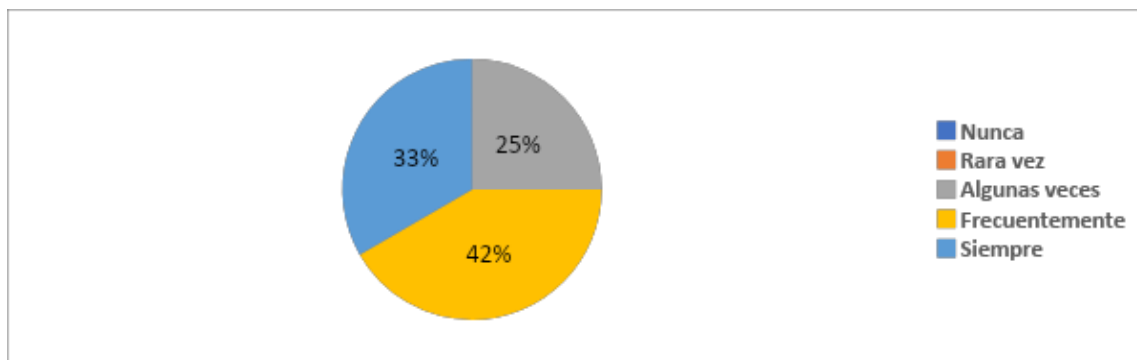
Los datos están en la Tabla 17 y en la Figura 17.

Tabla 17.

Fomento de la Participación Activa

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	0	0
Algunas veces	3	25
Frecuentemente	5	42
Siempre	4	33

Elaboración propia.

Figura 17.*Fomento de la Participación Activa*

Elaboración propia.

Los datos reflejan una tendencia positiva hacia el fomento de la participación activa de los estudiantes en el aula, con un 75% de los docentes que lo fomentan "Frecuentemente" o "Siempre".

Esta es una señal alentadora de que la mayoría de los docentes están comprometidos en crear un ambiente interactivo y participativo en el aula. No obstante, un 25% de los docentes fomenta la participación activa solo "Algunas veces", lo cual sugiere que podría haber oportunidades para incrementar la participación activa en sus aulas a través de estrategias y técnicas pedagógicas apropiadas.

Pregunta 14: ¿Qué tan seguido se esfuerza por mantener un ambiente de ánimo y comprensión sobre los temas de estudio en clase? Los resultados se presentan en la Tabla 18 y Figura 18.

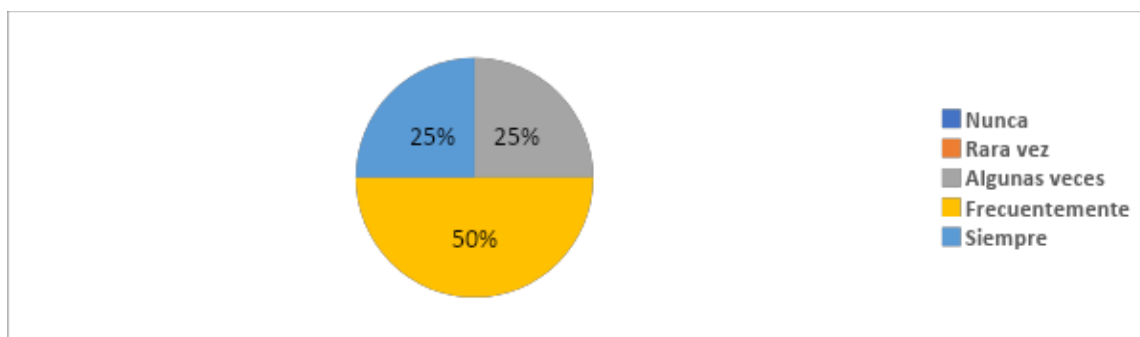
Tabla 18.*Mantenimiento de un Ambiente de Ánimo y Comprensión*

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	0	0
Algunas veces	3	25
Frecuentemente	6	50
Siempre	3	25

Elaboración propia.

Figura 18.

Mantenimiento de un Ambiente de Ánimo y Comprensión



Elaboración propia.

Un total del 75% de los docentes se esfuerza "Frecuentemente" o "Siempre" por mantener un ambiente de ánimo y comprensión en el aula, lo cual es crucial para un aprendizaje efectivo y una buena relación docente-estudiante. Sin embargo, un 25% lo hace "Algunas veces", lo que indica una área de oportunidad para mejorar la constancia en la creación de un ambiente propicio para el aprendizaje. Podría ser beneficioso proporcionar a los docentes estrategias y recursos que les ayuden a mantener un ambiente de ánimo y comprensión de manera más consistente.

Pregunta 15: Al enfrentarse a retos o dificultades en el aula, ¿con qué frecuencia implementa estrategias basadas en principios de neurociencia para gestionar y superar estas situaciones? Los datos se muestran en la Tabla 19 y en la Figura 19.

Tabla 19.

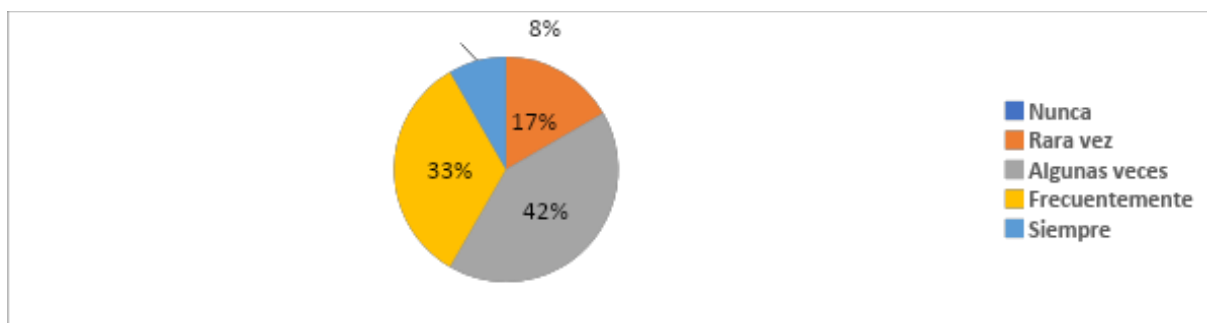
Implementación de Estrategias Neurocientíficas Ante Retos o Dificultades

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	2	17
Algunas veces	5	42
Frecuentemente	4	33
Siempre	1	08

Elaboración propia.

Figura 19.

Implementación de Estrategias Neurocientíficas Ante Retos o Dificultades



Elaboración propia.

La tabla y la figura muestran que el 42% de los docentes implementa estrategias basadas en principios de neurociencia "Algunas veces" cuando enfrentan retos o dificultades en el aula, seguido por un 33% que lo hace "Frecuentemente" y un 17% que lo hace "Rara vez". Esto sugiere que mientras algunos docentes están aprovechando los conocimientos de la neurociencia para abordar los desafíos en el aula, aún hay un espacio considerable para incrementar la frecuencia de esta práctica. Sería beneficioso ofrecer más formación y recursos en neurociencia aplicada a la educación para facilitar una gestión más efectiva de los desafíos en el aula.

Pregunta 16: ¿Con qué frecuencia reconoce y valora activamente las contribuciones de las neurociencias al proceso educativo en su práctica docente? Valores en la Tabla 20 y Figura 20.

Tabla 20.

Reconocimiento y Valoración de las Contribuciones de las Neurociencias

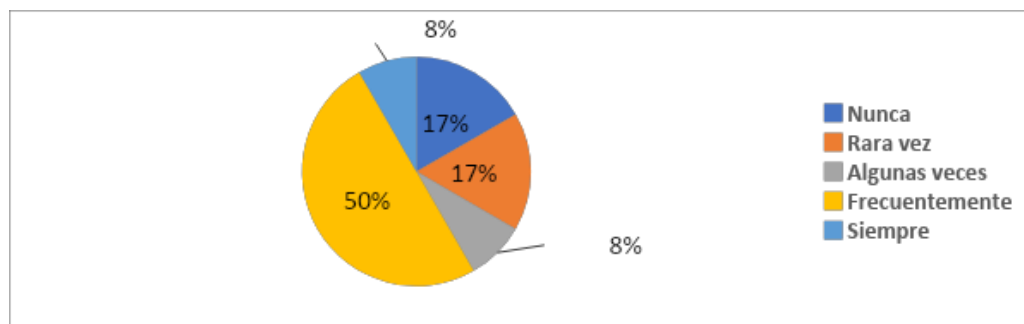
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	2	17
Rara vez	2	17
Algunas veces	1	8
Frecuentemente	6	50

Siempre	1	8

Elaboración propia.

Figura 20.

Reconocimiento y Valoración de las Contribuciones de las Neurociencias



Elaboración propia.

Se observa que la mitad de los docentes valora y reconoce "Frecuentemente" las contribuciones de las neurociencias en su práctica docente. Sin embargo, un 34% (sumando las categorías "Nunca", "Rara vez" y "Algunas veces") no lo hace con regularidad, lo cual indica una oportunidad para incrementar la apreciación y el entendimiento de cómo la neurociencia puede enriquecer el proceso educativo. Se podría fomentar una mayor valoración de la neurociencia a través de la formación continua y la divulgación de investigaciones relevantes entre el cuerpo docente.

Pregunta 17: En su práctica docente, ¿con qué frecuencia reconoce e integra la importancia de la emoción en el aula? Los resultados se presentan en la Tabla 21 y Figura 21.

Tabla 21.

Reconocimiento e Integración de la Importancia de la Emoción

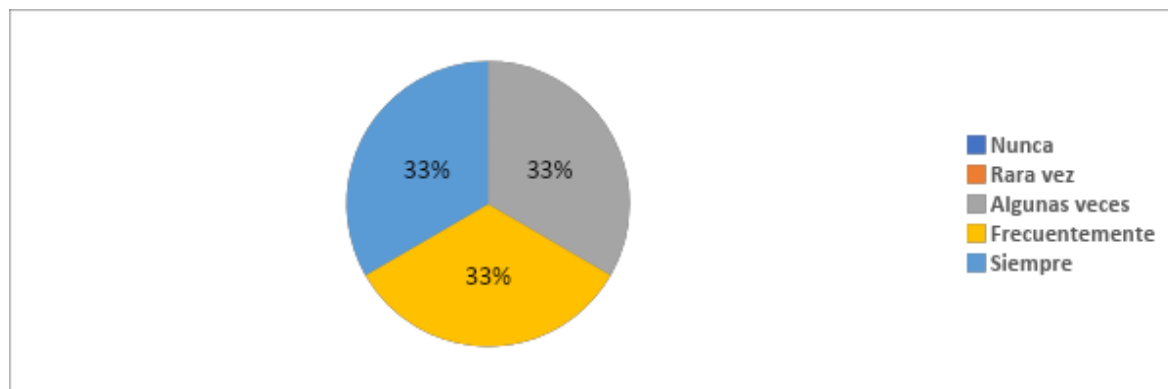
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	0	0
Algunas veces	4	33
Frecuentemente	4	33

Siempre	4	33

Elaboración propia.

Figura 21.

Reconocimiento e Integración de la Importancia de la Emoción



Elaboración propia.

La distribución uniforme en las respuestas indica que los docentes tienen diferentes grados de reconocimiento e integración de la importancia de la emoción en el aula. Esto sugiere que, aunque algunos docentes integran activamente la emoción en su práctica, otros lo hacen de manera más esporádica. Dado que la emoción juega un papel crucial en el proceso de aprendizaje, sería beneficioso fomentar una mayor comprensión y aplicación de estrategias emocionalmente informadas en la práctica docente.

Pregunta 18: ¿Qué tan seguido reflexiona sobre la necesidad de su formación docente continua? Valores en la Tabla 22 y Figura 22.

Tabla 22.

Reflexión Sobre la Necesidad de Formación Docente Continua

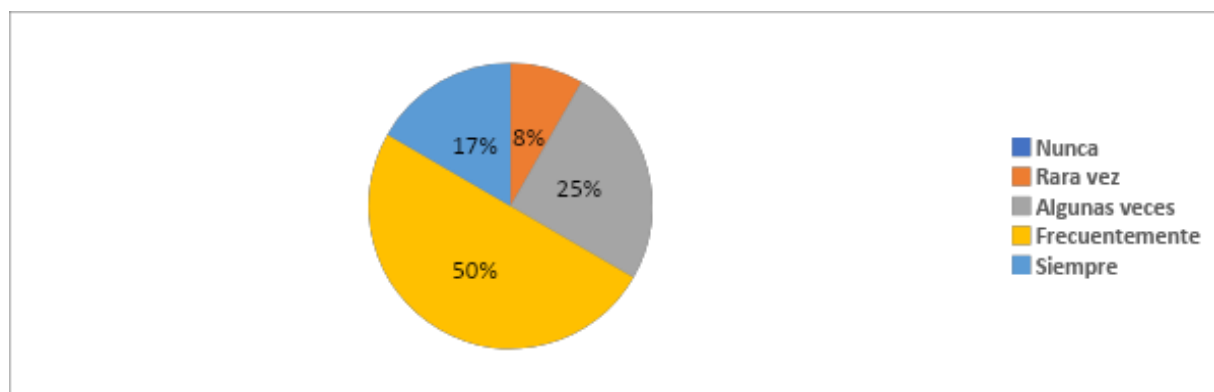
Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	0	0
Rara vez	1	8
Algunas veces	3	25

Frecuentemente	6	50
Siempre	2	17

Elaboración propia.

Figura 22.

Reflexión Sobre la Necesidad de Formación Docente Continua



Elaboración propia.

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 22, se puede observar una tendencia positiva hacia la reflexión constante sobre la formación docente continua entre los participantes encuestados. En detalle, la mayoría de los docentes (50%) reflexiona 'Frecuentemente' sobre la necesidad de su formación docente continua, seguido de un 25% que lo hace 'Algunas veces'. Además, un 17% de los docentes indicaron que reflexionan 'Siempre' sobre esta necesidad. Solo un 8% de los docentes mencionó reflexionar 'Rara vez', y ningún docente seleccionó la opción 'Nunca'.

Esta distribución de respuestas sugiere que los docentes están considerablemente conscientes de la importancia de la formación continua en su práctica docente. La proporción significativa de docentes que reflexionan 'Frecuentemente' o 'Siempre' sobre su formación docente sugiere una actitud proactiva hacia la mejora y actualización constante en su profesión.

El hecho de que la mayoría de los docentes esté reflexionando sobre su formación continua de manera regular indica una disposición positiva hacia el aprendizaje y la mejora personal y profesional, lo

cual es alentador para la adopción de nuevas estrategias y enfoques pedagógicos que puedan enriquecer su práctica educativa y, por ende, mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Pregunta 19: ¿Con qué frecuencia se siente responsable de guiar a sus estudiantes hacia un aprendizaje significativo basado en la neurodidáctica? Resultados en la Tabla 23 y Figura 23.



Tabla 23.

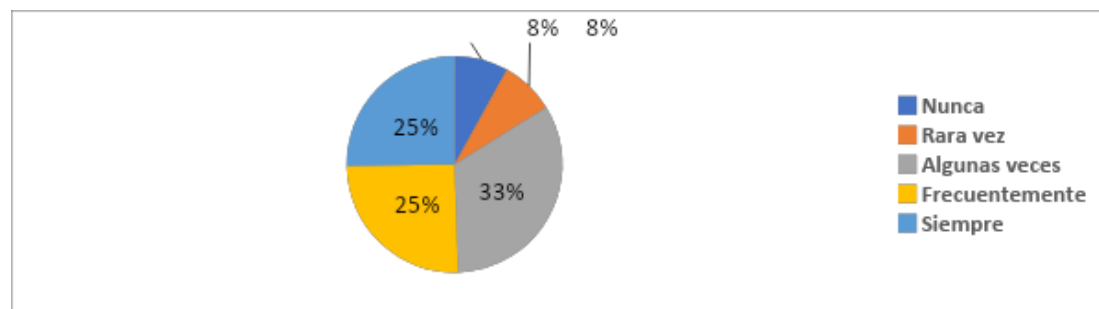
Responsabilidad de Guiar Aprendizaje Significativo Basado en Neurodidáctica

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	1	8
Rara vez	1	8
Algunas veces	4	33
Frecuentemente	3	25
Siempre	3	25

Elaboración propia.

Figura 23.

Responsabilidad de Guiar Aprendizaje Significativo Basado en Neurodidáctica



Elaboración propia.

La tabla y la figura muestran una distribución variada en las respuestas. Un 50% de los docentes se siente responsable de guiar a sus estudiantes hacia un aprendizaje significativo basado en la neurodidáctica "Frecuentemente" o "Siempre", mientras que un 41% lo siente "Algunas veces" o "Rara vez". Esto sugiere que mientras algunos docentes reconocen la importancia de la neurodidáctica en el aprendizaje significativo, otros podrían beneficiarse de una mayor comprensión y valoración de cómo la

Neurodidáctica puede enriquecer el proceso educativo y su rol en la facilitación de un aprendizaje significativo.

Pregunta 19: ¿Con qué frecuencia integra valores, creencias y principios? Resultados en la Tabla 24 y Figura 24.



Tabla 24.

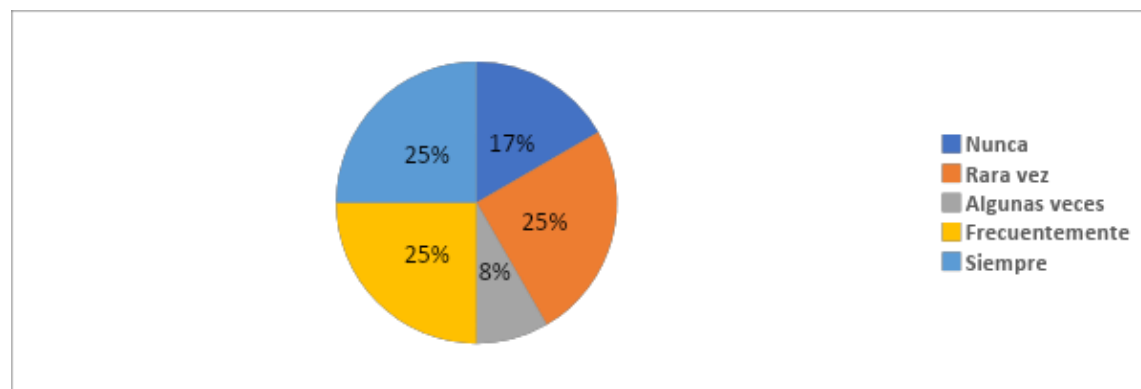
Responsabilidad de Guiar Aprendizaje Significativo Basado en Neurodidáctica

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nunca	2	17
Rara vez	3	25
Algunas veces	1	8
Frecuentemente	3	25
Siempre	3	25

Elaboración propia.

Figura 24.

Responsabilidad de Guiar Aprendizaje Significativo Basado en Neurodidáctica



Elaboración propia.

Se puede observar, que la tabla y la figura muestran que los docentes tienen diferentes grados de integración de los valores, creencias y principios de la Neurodidáctica en su enseñanza. Un 50% lo hace "Frecuentemente" o "Siempre", mientras que el 42% lo hace "Nunca", "Rara vez" o "Algunas veces". Esta variabilidad puede reflejar diferentes niveles de familiaridad o comodidad con la

Neurodidáctica. Podría ser beneficioso ofrecer más formación en Neurodidáctica para ayudar a los docentes a incorporar estos principios de manera más efectiva en su práctica docente.

Pregunta 21: ¿Cuántos años de experiencia tiene en la docencia? Ver resultados a continuación.

Tabla 25.

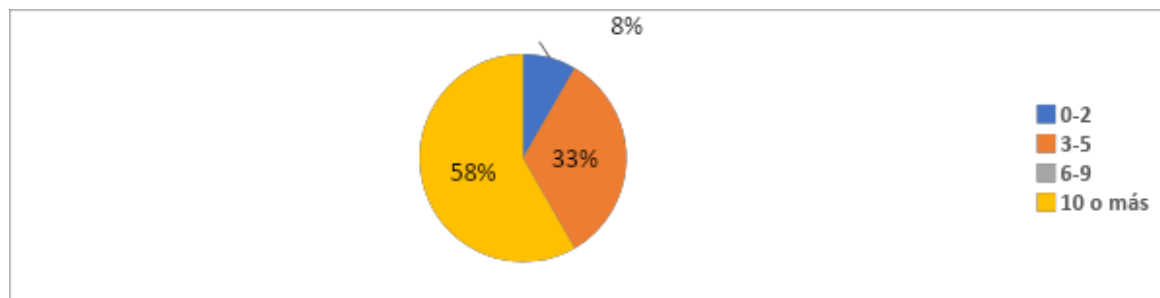
Años de Experiencia en la Docencia

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
0-2	1	8
3-5	4	33
6-9	0	0
10 o más	7	58

Elaboración propia.

Figura 25.

Años de Experiencia en la Docencia



Elaboración propia.

Cabe resaltar, que la mayoría de los docentes encuestados tienen una considerable experiencia en la docencia, con un 58% poseyendo 10 o más años de experiencia, esta extensa experiencia denota una amplia trayectoria donde los docentes han tenido oportunidad de observar evoluciones, tendencias y cambios en el ámbito educativo, lo cual los posiciona en un lugar privilegiado para valorar y contrastar nuevas propuestas pedagógicas con lo tradicionalmente establecido. Un 33% entre 3 a 5 años. Solo un 8% tiene entre 0 a 2 años de experiencia y no hay docentes con experiencia de 6 a 9 años. Esta

tendencia hacia una mayor experiencia puede reflejar una capacidad para evaluar y adaptar nuevas metodologías, aunque también puede presentar desafíos si conduce a resistencia hacia la innovación. Es vital brindar oportunidades de formación continua que valoren la experiencia de los docentes mientras promuevan la apertura hacia nuevos enfoques pedagógicos como la neurodidáctica. Según los datos presentados en la Tabla 25 sobre los años de experiencia en la docencia de los participantes encuestados, se identifica que la mayoría cuenta con una trayectoria extensa en el campo educativo.



Pregunta 21: ¿Cuál es el grado de estudio más alto que ha alcanzado? Ver resultados en la Tabla 26 y Figura 26.

Tabla 26.

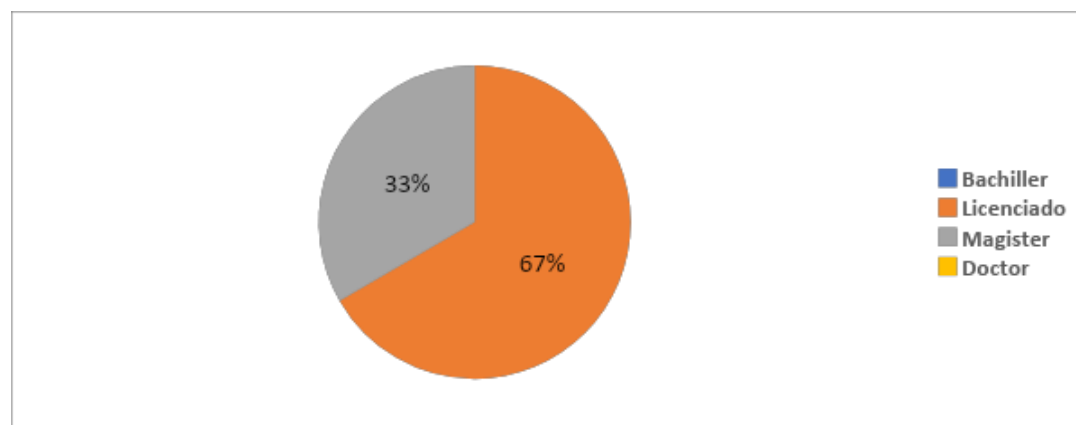
Grado de Estudio Más Alto Alcanzado

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Bachiller	0	0
Licenciado	8	67
Magister	4	33
Doctor	0	0

Elaboración propia.

Figura 26.

Grado de Estudio Más Alto Alcanzado



Elaboración propia.

La encuesta muestra que todos los docentes poseen al menos un grado de Licenciado, con un 67% en esta categoría y un 33% con un grado de Magister. Esto indica una sólida formación académica entre los participantes, lo cual podría facilitar la adopción de innovaciones pedagógicas como la Neurodidáctica. También refleja una inclinación hacia la mejora continua y la especialización entre un tercio de los encuestados.



Pregunta 23: ¿Cuándo realizó su último curso de actualización docente? Resultados en la Tabla 27 y Figura 27.

Tabla 27.

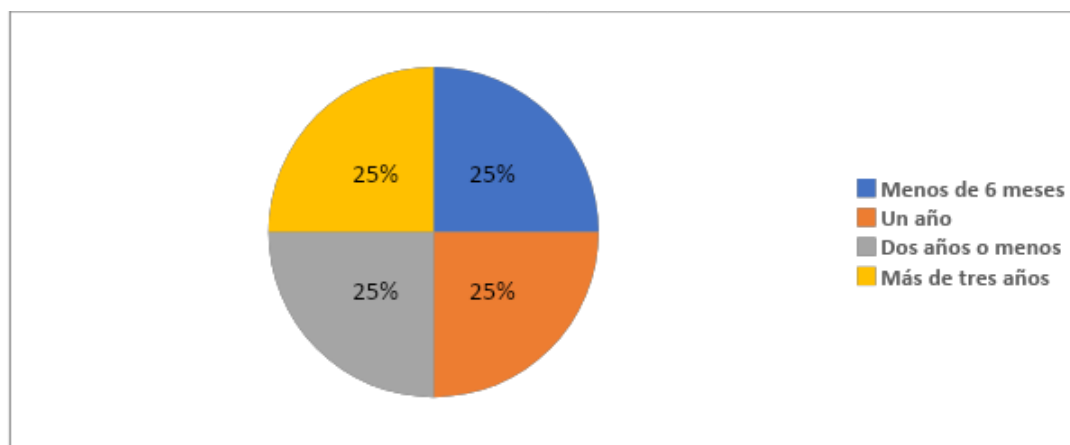
Último Curso de Actualización Docente

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Bachiller	0	0
Licenciado	8	67
Magister	4	33
Doctor	0	0

Elaboración propia.

Figura 27.

Último Curso de Actualización Docente



Elaboración propia.

La

distribución de las respuestas sugiere que los docentes están relativamente al día en su formación

continúa, con un 75% que ha tenido una actualización en los últimos dos años. Esto es un indicador positivo de la dedicación hacia la mejora profesional y la adopción de nuevas estrategias pedagógicas.

Pregunta 24: ¿Ha realizado cursos con contenidos relacionados a neurodidácticas? Valores en la Tabla 28 y Figura 28.



Tabla 28.

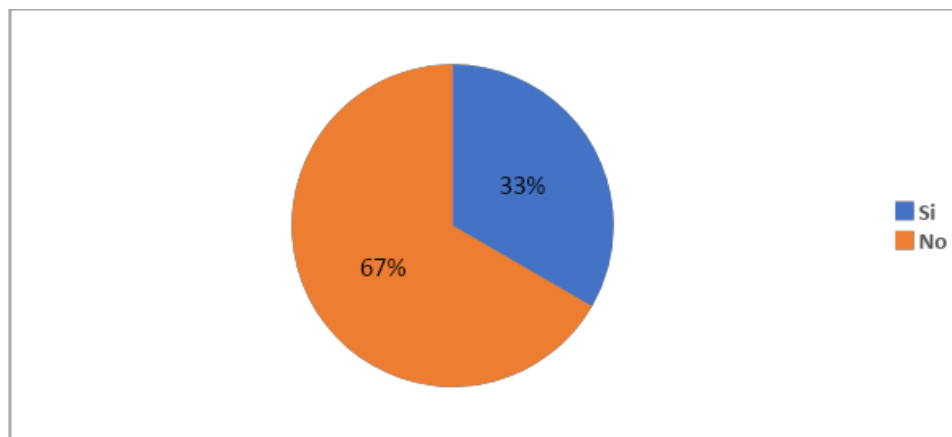
Cursos de Neurodidácticas Realizados

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	4	33
No	8	67

Elaboración propia.

Figura 28.

Cursos de Neurodidácticas Realizados



Elaboración propia.

La Tabla y la Figura presentadas ilustran que una proporción significativa de los docentes encuestados, el 67%, no ha participado en cursos de neurodidácticas, lo cual podría representar una limitación en su capacidad para integrar estos conocimientos en sus estrategias pedagógicas. Este dato sugiere que hay un espacio considerable para la capacitación y la actualización en el campo de la Neurodidáctica entre los docentes. La minoría, un 33%, que sí ha participado en tales cursos, podría

estar en una posición más favorable para incorporar los principios de la neurodidáctica en su práctica educativa, contribuyendo posiblemente a una enseñanza más efectiva y al aprendizaje de los estudiantes. Esta información podría servir como un llamado a la acción para fomentar más oportunidades de formación en Neurodidáctica, con el objetivo de enriquecer las estrategias educativas empleadas en el aula.



Pregunta 25: ¿Le gustaría participar en cursos de formación docente basado en la Neurodidáctica? Respuesta ver Tabla

Tabla 29.

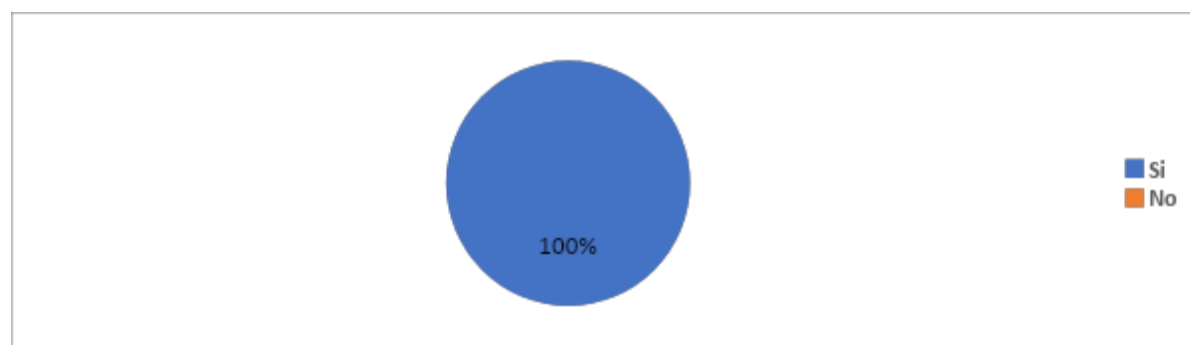
Interés en Participar en Cursos de Neurodidáctica

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	12	100
No	0	0

Elaboración propia.

Figura 29.

Interés en Participar en Cursos de Neurodidáctica



Elaboración propia.

Todos los docentes expresaron interés en participar en cursos de formación docente basados en la Neurodidáctica. Esto sugiere una disposición positiva hacia el aprendizaje y la incorporación de nuevas estrategias pedagógicas, especialmente aquellas relacionadas con la Neurodidáctica, en su práctica docente. Esto puede ser un indicador alentador para las instituciones educativas para ofrecer más

formación en esta área. Los resultados indican un paisaje prometedor en cuanto a la adaptación y aplicación de competencias neurodidácticas en la práctica docente. Si bien hay áreas de fortaleza evidente, especialmente en la actitud y la disposición hacia el aprendizaje basado en neurociencias, también existen oportunidades para la capacitación y el desarrollo continuo, con el fin de lograr una integración más holística de la Neurodidáctica en el aula.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En las últimas décadas, la neurociencia ha emergido como una disciplina decisiva que orienta sobre los procesos cerebrales y cognitivos subyacentes al aprendizaje. El presente estudio ha abordado de manera integral la relación entre la neurociencia y la práctica pedagógica de los docentes, con el objetivo de definir las competencias neurodidácticas esenciales para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el contexto educativo actual. A lo largo de esta investigación, se ha analizado el grado de conocimiento y la implementación de las contribuciones de este campo en el ámbito educativo, considerando la formación, las prácticas pedagógicas y las percepciones de los docentes.

Al respecto, se identificó la necesidad apremiante de alinear las prácticas educativas actuales con los avances en neurociencia, garantizando así una enseñanza más efectiva y pertinente. Con base en las investigaciones previas, las cuales resaltaron la importancia de que los docentes conozcan y apliquen los aportes de la neurociencia en la educación; se destaca el requerimiento de formación en esta disciplina y la integración de las teorías del aprendizaje para facilitar la adquisición del conocimiento considerando las características cognitivas y emocionales de los estudiantes.

En este contexto, los resultados obtenidos de los cuestionarios aplicados a 12 docentes señalaron varios puntos a considerar. En primer lugar, se concluye que la integración de la neurociencia y la Neurodidáctica en las prácticas pedagógicas de los educadores participantes exhibe varias dimensiones de interés. La mayoría de los educadores indican una interacción ocasional con la literatura actualizada sobre neurociencia y aprendizaje, sugiriendo una necesidad de fomentar una mayor exploración y comprensión de estos campos en el ámbito educativo. Seguidamente, se observó una tendencia positiva hacia la implementación de actividades que desafían cognitivamente a los estudiantes, un aspecto crucial para fomentar un aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades críticas.

En cuanto a la integración de teorías del aprendizaje en la planificación pedagógica, los participantes muestran una inclusión parcial, aunque no siempre en consonancia con los principios de la neurociencia cognitiva, revelando así una oportunidad de mejora y de profundización en la integración de estas disciplinas. La reflexión sobre el impacto de su enseñanza en la transformación cerebral de los estudiantes es una práctica que se realiza con una frecuencia moderada, lo que sugiere el potencial para una mayor conciencia y reflexión en este ámbito.



En lo que respecta al diseño instruccional basado en principios de neurociencia, existe una variabilidad en la frecuencia con la que se utilizan estos diseños, indicando un espectro de adopción de estas prácticas entre los educadores. Además, se muestra un reconocimiento notable de la importancia de la motivación y la emoción en el aprendizaje, lo cual es alentador y está en línea con los hallazgos contemporáneos en Neurodidáctica.

Cabe acotar, que el compromiso hacia el fomento de la autonomía y la participación activa de los estudiantes se manifestó de manera moderada, lo cual es esencial para un ambiente de aprendizaje enriquecedor. Asimismo, el trabajo colaborativo y el aprendizaje social son estrategias bien valoradas e integradas con una frecuencia moderada a alta, reflejando una alineación con las prácticas pedagógicas centradas en el estudiante.

Se resalta la reflexión frecuente sobre la necesidad de formación docente continua, lo que subraya una apertura hacia el aprendizaje y la mejora continua entre los participantes. También se observó un compromiso variado hacia la guía de sus estudiantes hacia un aprendizaje significativo basado en la Neurodidáctica, sugiriendo una diversidad en la percepción de la responsabilidad y el compromiso en este ámbito.

Un hallazgo relevante es la disposición de los docentes para integrar factores emocionales y motivacionales en el ambiente de aprendizaje. Esto apoya la importancia de considerar las experiencias

emocionales de los estudiantes en la enseñanza para mejorar el compromiso, la motivación y la retención de conocimientos.

La investigación también reveló que la mayoría de los docentes incorpora estrategias relacionadas con el desarrollo cognitivo de sus estudiantes en su diseño instruccional, lo que demuestra una disposición a considerar aspectos cognitivos en la enseñanza en momentos específicos. Además, la gran mayoría de docentes valora la inclusión de experiencias prácticas y desafiantes en el aula, lo que fomenta el pensamiento crítico y el aprendizaje significativo.

La disposición para relacionar los contenidos a aprender con conocimientos previos y potenciar la autonomía en los estudiantes también se destacó en los resultados, lo que refleja un enfoque pedagógico orientado hacia la construcción de conocimientos y la independencia de los alumnos.

Del análisis llevado a cabo, destaca la relevante disposición de los docentes para mantenerse actualizados y su actitud positiva hacia la colaboración y el trabajo en equipo. La mayoría de los educadores demuestra un compromiso constante con su desarrollo profesional continuo, así como una voluntad de colaborar con sus colegas y estudiantes.

Finalmente, esta investigación ha proporcionado una visión integral del estado actual del conocimiento y la práctica de los docentes en relación con la neurociencia y la pedagogía. Los resultados confirman la relevancia de abordar estas cuestiones y apuntan a la necesidad de formación y capacitación en neurociencia para los docentes. Asimismo, destaca la importancia de la integración de estrategias pedagógicas y enfoques innovadores basados en la neurociencia para mejorar la calidad de la educación. Estos hallazgos apoyan el propósito de esta investigación y proporcionan una base sólida para futuras iniciativas destinadas a mejorar la praxis pedagógica y, en última instancia, el aprendizaje de los estudiantes en un entorno educativo en constante evolución.

Recomendaciones

En la coyuntura actual, donde se destaca la necesidad de entrelazar de manera efectiva la neurociencia con la práctica pedagógica, se vislumbran claras vías de acción que permitirán optimizar la enseñanza y fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

Primordialmente, es esencial diseñar y desplegar programas de formación en neurociencia y ciencias cognitivas específicamente diseñados para docentes. La ausencia de familiaridad con estos conceptos puede ser una barrera para la enseñanza efectiva, por lo que ofrecer talleres, cursos en línea, seminarios y conferencias dirigidos por expertos podría ser un paso transformador. La adopción de tales programas no sólo robustecerá el conocimiento de los docentes sobre la interacción entre el cerebro y el aprendizaje, sino que también será un pilar en el desarrollo de competencias neurodidácticas.

Adicionalmente, es imperativo promover una integración más cohesiva de las teorías del aprendizaje y la neurociencia cognitiva en la planificación y ejecución de estrategias pedagógicas. Las competencias neurodidácticas no pueden existir en el vacío, por lo que ofrecer oportunidades de desarrollo profesional a los docentes es fundamental para garantizar que estas competencias se traduzcan en prácticas en el aula que estén alineadas con los hallazgos más recientes en el campo de la neurociencia.

Con la rápida evolución del mundo educativo, también es crucial estar al tanto y adoptar estrategias pedagógicas contemporáneas. Herramientas y metodologías como el aula invertida, el aprendizaje cooperativo y la gamificación, lo que han demostrado ser efectivas en la mejora de la retención y comprensión del estudiante. Facilitar información y capacitación sobre estas metodologías será beneficioso no solo para los docentes, sino también para el desarrollo del aprendizaje estudiantil.

La neurociencia no solo ofrece hallazgos sobre cómo aprende el cerebro, sino también sobre cómo se puede maximizar ese aprendizaje. Por tanto, es fundamental impulsar una comprensión más profunda y aplicación práctica de los enfoques basados en la neurociencia en la pedagogía. El desarrollo

y distribución de recursos educativos claros y concisos sobre la Neurodidáctica pueden ser cruciales en esta iniciativa, simplificando conceptos complejos y facilitando su aplicación en el aula.

El intercambio de ideas y experiencias siempre ha sido la piedra angular del avance educativo. Por ello, la creación de comunidades de aprendizaje que reúnan a educadores y expertos en neurociencia puede ser un catalizador para la innovación. Estas comunidades promoverían el intercambio de estrategias efectivas, experiencias y enfoques basados en la evidencia más reciente.

Por último, se debe prestar atención al papel vital que juegan las emociones en el aprendizaje. Intensificar el enfoque en la dimensión emocional del aprendizaje, considerando factores como el compromiso, la motivación y la retención de conocimientos, se alinea con los hallazgos contemporáneos en Neurodidáctica.

Basándonos en los resultados de la investigación y la propuesta de competencias neurodidácticas, estas recomendaciones se presentan como un enfoque estratégico y coherente para avanzar hacia una educación más enriquecedora y efectiva. Al implementar estas sugerencias, se dará un paso sólido hacia la mejora de la práctica pedagógica, alineándola con los últimos avances en el campo de la neurociencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J., Torres, M., Álvarez, M. y Paba, M. C. (2019). Gamificación en el ámbito educativo: Un análisis bibliométrico. *I+D Revista de Investigaciones*, 15(1), 28-36.
- Antoni, M. & Zentner, J. (2014) Las cuatro emociones básicas. Barcelona. Herder.
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/a413b79d657543e17cba9573a8b41718.pdf>
- Aranda, M. G. y Caldera, J. F. (2018). Gamificar el aula como estrategia para fomentar habilidades socioemocionales. *Educarnos*, 8(31), 41-66.
- Araya, S., y Espinoza, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), e312.
<https://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>
- Atenas, T., Ciampi, E., Venegas, J., Uribe, R. & Cárcamo, C. (2019). Cognición Social: Conceptos y Bases Neurales. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 57(4), 365-376.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272019000400365>
- Babativa, C. (2017) Investigación cuantitativa. Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá D.C.
<https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf>
- Benavidez, V. & Flores, R. (2019) La importancia de las emociones para la neurodidáctica. *Wimblu, Rev. Estud. de Psicología UCR*, 14.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/35935/36685>
- Bernal, C. A. (2010). Metodología de la investigación (3ra edición). Pearson Educación.
<http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0061.pdf>
- Bhargava, AV. & Ramadas, V. (2022) Implications of neuroscience/neuroeducation in the field of education to enhance the learning outcomes of the students. *Research Journal of Positive School Psychology*, Vol. 6, No. 6, 6502–6510
<https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/8636/5643>
- Blanco, J., García, V., & Miguel, V. (2017). Neurociencia y neuropsicología educativa. Ministerio de Educación y Formación Profesional de España.
<https://elibro.net/es/ereader/bibliounicla/116428?page=27>
- Boscán, A. (2011). Modelo didáctico basado en las neurociencias para la enseñanza de las ciencias naturales. <https://bit.ly/3wT7DfV>
- Braidot, N. (18 de abril 2016). Cómo aumentar nuestra capacidad Neuroplasticidad y Neorogénesis en el cerebro. [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=tQ4njoT4-qc>
- Briones, G., y Benavides, J. (2021). Estrategias neurodidácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de educación básica. *ReHuSo*, 6(1), 56-64. DOI: 10.5281/zenodo.5512773
- Butman, J. (2001) La cognición social y la corteza cerebral. *Revista Neurológica Argentina*. (January 2001). <https://www.researchgate.net/publication/228384081>
- Cadoche, L. (2016) Las competencias docentes como objeto de análisis: Una experiencia para repensar las prácticas educativas en el Aula de matemática. CLAME, Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. <http://funes.uniandes.edu.co/11815/1/Cadoche2016Las.pdf>
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo las Neurociencias y la Educación en la Búsqueda del Desarrollo Humano.
http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf
- Casanova, A., Contreras, N. y Jiménez, B. (2018). Educando en un Ambiente Enriquecido: porque todos estamos conectados, *Rev. Chil. Neuropsicol.* 13(1): 01-05, 2018
- Cobo Gonzales, G., y Valdivia Cañotte, S. (2017). Aprendizaje basado en proyectos.
<https://bit.ly/2UoUm0d>
- Cuda, M. (2018). Neurociencias, didáctica y pedagogía: aportes a la escuela de hoy. Bonum. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliounicla/213563?page=19>.

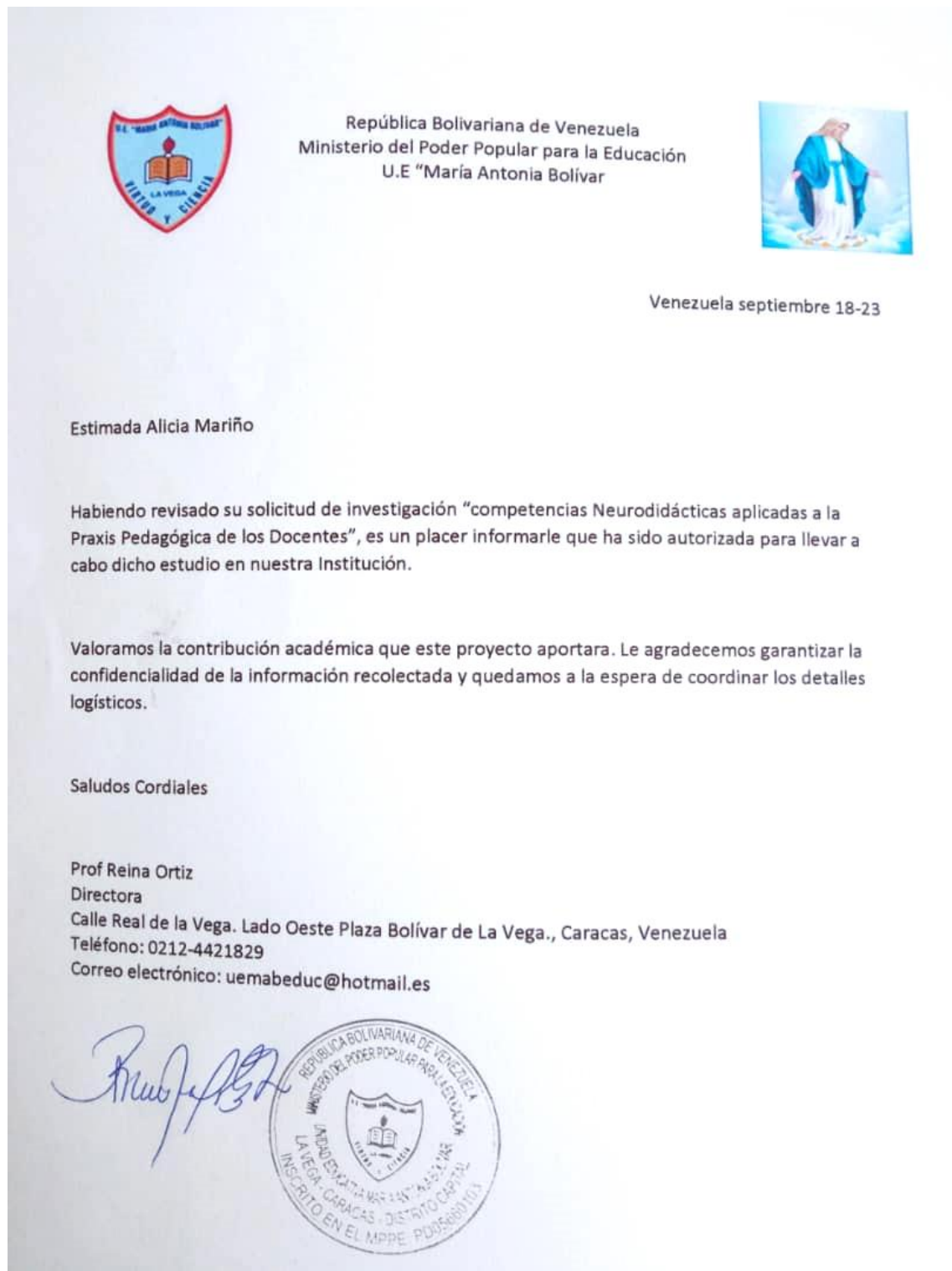
- Degante Castañeda, C. Maldonado Gómez, H. y Julián Pérez, M. A. (2015). Educación y filosofía. México, D. F., México: Ediciones y Gráficos Eón. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliounicla/41033?page=30>.
- Delors, J. y Otros. (1996). La educación encierra un tesoro. Madrid: Santillana. Ediciones UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa/PDF/109590spao.pdf.multi
- Díaz, F. (2007). Modelo para autoevaluar la práctica docente. España. Wolters Kluwer España.
- Dubinsky, J. M., Guzey, S. S., Schwartz, M. S., Roehrig, G., MacNabb, C., Schmied, A., Hinesley, V., Hoelscher, M., Michlin, M., Schmitt, L., Ellingson, C., Chang, Z., & Cooper, J. L. (2019). Contributions of Neuroscience Knowledge to Teachers and Their Practice. *The Neuroscientist: a review journal bringing neurobiology, neurology and psychiatry*, 25(5), 394–407. <https://doi.org/10.1177/1073858419835447>
- Fosmire, M. (2014). ¿Pero les importa?: Pintrich sobre la motivación en el aprendizaje. *Problemas en la ciencia y Bibliotecología Tecnológica*
- Gago, L. y Elgier, A. (2018). Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. *PSICOGENTE*, 21(40), 476-494.
- García, B., Pérez, M., Arandias, C., Aquino, H., Aguirre, O., & López, Á. (2016) Situación Actual de la Neurociencia Cognitiva en la Educación Universitaria. IDI-UNICYT 2016. <http://www.idi-unicyt.org/wp-content/uploads/2017/11/ACTAS-DEL-I-CONGRESO-IDI-UNICYT.pdf#page=64>
- García, I. (2016). Intervención mediante historias complejas de teoría de la mente: meteduras de pata, juicios morales e ironías. Castelló de la Plana, Universitat Jaume I. <https://elibro.net/es/ereader/bibliounicla/106648?page=19>.
- García, V., Blanco, C., & Pérez, M. (2017). Neurociencia y neuropsicología educativa. Madrid, Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliounicla/116428?page=10>.
- Garrido, M. (2013). Guía práctica para padres y docentes. Neurociencias y educación. Santiago de Chile. Mago Editores, 2013.
- Gómez, J. (2004). Neurociencia Cognitiva y Educación. Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gall. Fondo Editorial FACHSE. https://www.researchgate.net/publication/280684649_Neurociencia_Cognitiva_y_Educacion
- Gómez, J., de la Cruz, M., Herrera, M., Martínez, J., Fredy E., Poggioni, L., Ruiz, C., Cazau, P., Martínez, M., Herrera, F. & Ramírez, M. (2004). Neurociencia cognitiva y educación. Lambayeque: Fondo Editorial FACHSE - UNPRG. <https://www.aacademica.org/jose.wilson.gomezcumpa/4>
- González, C. (2020) ¿Qué es la neurogénesis? Neuromexico <https://neuromexico.org/2020/09/17/que-es-la-neurogenesis-2/>
- Goñi, F. (2022) La atención como concepto neuropsicológico. disponible en: <http://fundacionargibide.org/2022/12/02/la-atencion-como-concepto-neuropsicologico-articulo-de-fermin-goni-revista-zonahospitalaria/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). Definiciones de los Enfoques Cuantitativo y Cualitativo, sus Similitudes y Diferencias.
- Hernández, R., Fernández, C. & Del Pilar, M. (2014) Metodología de la Investigación (6 edición). México: McGraw-Hill Interamericana. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Ibarrola, B. (2014). Aprendizaje emocionante: neurociencia para el aula (Vol. 5). Ediciones SM España. <https://books.google.com>
- Iseazy (2023) Brain-based learning: 6 estrategias de aprendizaje basado en el cerebro aplicadas al e-learning, disponible en: <https://www.iseazy.com/es/blog/6-estrategias-de-aprendizaje-basado-en-el-cerebro/>

- Llinás, R. (2003). El cerebro y el mito del yo. El papel de las neuronas en el pensamiento y el comportamiento humanos. Bogotá: Norma.
- Manes, F. (2014). Usar el Cerebro. Buenos Aires: Editorial Planeta.
https://www.academia.edu/37618224/Usar_el_cerebro_Facundo_Manes
- Manrique, D., (2018) Neuropsicología. ¿Cuántas células tiene el cerebro?
<https://hablemosdeneurociencia.com/cuantas-celulas-hay-en-el-cerebro/>
- Marín, G., García Martín, J. y Pérez Martínez, J. E. (2018). Aprendizaje Basado en Problemas: Método para el diseño de actividades. Tecnología, ciencia y educación, 37-63.
- Mera, A., Montenegro, M. Y., & Gonzales, V. A. (2023). El desempeño docente en la educación básica regular. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 7(29), 1481-1489.
<https://revistahorizontes.org>
- Meza, E., Gutiérrez, S. & Ocegueda, R. (2018) La neurociencia cognitiva en la formación inicial de docentes investigadores educativos. Revista Ciencia y Educación. Vol. 2, No. 3, septiembre-diciembre. <https://doi.org/10.22206/cyed.2018.v2i3.pp11-25>
- Monje, C. (2011) Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica. Universidad Surcolombiana facultad de ciencias sociales y humanas programa de comunicación social y periodismo Neiva. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Mora, F. (2017), Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama. ed. Madrid: Difusora Larousse - Alianza Editorial,
<https://elibronet.ezproxy.unbosque.edu.co/es/ereader/unbosque/122878>
- Mora, F. (2019) Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama, recuperado de: t.ly/2lzmO
- Mora, F. (2022) Neuroeducador una nueva profesión. Alianza De Novelas (ADN)
- Morales Bueno, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico, ¿una relación vinculante? Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 21(2), 91-108. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.21.2.323371>
- Navarro, M. (2008). Procesos cognitivos y aprendizaje significativo. Consejería de Educación. Comunidad de Madrid. <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001796.pdf>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. & Villagómez, A. (2014) Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. 4a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U.
https://www.lopezgalvezasesores.com/descargas/metodologia_investigaci%C3%B3n.pdf
- Ocampo, D. (2019). NEURODIDÁCTICA: Aportaciones al proceso aprendizaje y enseñanza. Instituto Internacional de Integración Convenio Andrés Bello.
<https://www.researchgate.net/publication/344619520>
- Ortiz, A., (2015) Neuroeducación: ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes? Bogotá: Ediciones de la Universidad.
<https://revistas.ufro.cl/ojs/index.php/educacion/article/view/1109>
- Pacosillo, R. (2017). Estrategias neurodidácticas para educar el control emocional en niños/as de 5 años. Aldeas Infantiles SOS de la ciudad de El Alto.
[Http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/14888](http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/14888)
- Pallella, S., y Martins F. (2006). Metodología de la Investigación Cuantitativa. 2da. edición, Caracas, Venezuela, FEDUPEL. Consultado en línea en
<http://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23578w/w23578w.pdf>
- Pellissier, H. (2021) 6 estrategias de aprendizaje y habilidades de estudio basadas en el cerebro que ayudan a los adolescentes a aprender. <https://www.greatschools.org/gk/articles/6-estrategias-de-aprendizaje-y-habilidades-de-estudio-basadas-en-el-cerebro-que-ayudan-a-los-adolescentes-a-aprender/?lang=es>

- Pherez, G., Vargas, S. y Jerez, J. (2016) Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente1. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, vol. 18, núm. 34, pp. 149-166, 2018 Universidad Sergio Arboleda, recuperado de:
<https://www.redalyc.org/journal/1002/100258345012/html/#fn1>
- Psicoactiva. (14 de septiembre de 2016) La teoría de Piaget del Desarrollo Humano I, comparación con la Biología. [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=hNhix9zWrg0>
- Ramos M. L., & Rueda B. M. (2020). Rasgos distintivos de las evaluaciones formativas para el desempeño docente. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.169.59287>
- Redolar, D. (2013) Neurociencia cognitiva. Editorial Medica Panamericana.
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/38762cc3e9abcd817e07ea8a601304f5.pdf>
- Redolar, D. (2014) Neurociencia cognitiva. Editorial Medica Panamericana.
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/38762cc3e9abcd817e07ea8a601304f5.pdf>
- Ren, F. (2019). Influencia de la neurociencia cognitiva en la filosofía de la ciencia contemporánea. *Neurociencia traslacional*, 10 (1), 37-43. <https://doi.org/10.1515/tnsci-2019-0007>
- Riaño Triviño, A., Cely Atuesta, D., Triana Domínguez, C., & Gutiérrez de Piñeres, C. (2017). Neuroeducación: una revisión teórica con miras al fortalecimiento de la permanencia estudiantil en contextos universitarios. *Congresos CLABES*. Recuperado a partir de
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1628>.
- Rico, M. & Ponce, A. (2022). El docente del siglo XXI: perspectivas según el rol formativo y profesional. *Revista mexicana de investigación educativa*, 27(92), 77-101. Epub 14 de marzo de 2022. Recuperado en 08 de diciembre de 2022, de
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662022000100077&lng=es&tlng=es.
- Rodríguez, C. (2020) ¿Cómo afecta la poda neural en la adolescencia? Neuroclass. Desarrollo, Neuropsicología. <https://neuro-class.com/poda-neural-adolescencia-y-actividad-cerebral>.
- Rodríguez, D. & Cárdenas, F. (2016) Aproximación Neurodinámica a la Cognición Social. *Universitas Psychologica*, vol. 15, núm. 5. <https://www.redalyc.org/journal/647/64750042010/html/>
- Rodríguez, M. (2019) La Neurodidáctica como didáctica en el aula de clase, disponible en: t.ly/3zXhx
- Sánchez, M. (2013) La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget aplicada en la clase de primaria. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Valladolid Facultad de Educación de Segovia.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/5844/TFG-B.531.pdf?sequence=1>
- Schunk, D. (2012) Teorías del aprendizaje una perspectiva educativa. Sexta edición. Pearson Educación, México, 2012. <https://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/06/Teorias-del-Aprendizaje-Dale-Schunk.pdf>
- Solís-Pinilla, J. (2021). Aprendizaje basado en proyectos: una propuesta didáctica para el desarrollo socioemocional. *Saberes Educativos*, 76-94.
- Sousa, D. & Feinstein, S. (2016). Neurociencia educativa: mente, cerebro y educación. Madrid, Spain: Narcea Ediciones. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliounicla/46191?page=14>.
- Tan, Y. & Amiel, J. (2022) Teachers learning to apply neuroscience to classroom instruction: case of professional development in British Columbia, *Professional Development in Education*, 48:1, 70-87, DOI: 10.1080/19415257.2019.1689522
- Tobón, S. (2013). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación (4ta. Ed.). Bogotá: ECOE. <https://www.researchgate.net>
- Torres, A. (2017) Cognición: definición, procesos principales y funcionamiento, disponible en:
<https://psicologiyamente.com/inteligencia/cognicion-definicion-procesos>
- Torres, A. (2017). Cognición: definición, procesos principales y funcionamiento. Descubrimos uno de los conceptos más estudiados y teorizados en Psicología.
<https://psicologiyamente.com/inteligencia/cognicion-definicion-procesos>

- Ttito Quispe, W. L., Coacalla Castillo, C. E., Torres Chipana, A., Farfán Robles, Y., & Rafaele Juárez, W. (2022). Competencia docente y la educación inclusiva en el nivel inicial. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.026>
- Vega, I. & Villegas, G. (2021) Aportaciones de la neurociencia cognitiva y el enfoque multisensorial a la adquisición de segundas lenguas en la etapa escolar. MarcoELE. Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera, núm. 32, 2021. <https://www.redalyc.org/journal/921/92165031012/html/>
- Velásquez, B., Remolina, N., Calle, M., (2009) El cerebro que aprende. Scielo. <http://www.scielo.org.co/pdf/tara/n11/n11a14.pdf>

Apéndice A



Apéndice B

BROWARD INTERNATIONAL UNIVERSITY

Decanato de investigación e innovación
Escuela en Educación Virtual
Maestría en Educación Virtual con concentración en Neurociencia

INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO

"Competencias Neurodidácticas aplicadas a la Praxis Pedagógica de los Docentes"

Por: Alicia Belen Mariño Villamil



Estimado(a) experto(a) en el ámbito educativo,

Le extendemos un cordial saludo y nos permitimos solicitar su colaboración en la validación de este instrumento, que busca identificar el grado de conocimiento e implementación de las contribuciones de la neurociencia en la educación. Esta herramienta se ha diseñado con el propósito de conocer el nivel de aplicación de las competencias neurodidácticas esenciales para la praxis pedagógica de los docentes. La trascendencia de este estudio radica en la urgente necesidad de alinear las estrategias pedagógicas contemporáneas con los hallazgos actuales en neurociencia, con miras a proporcionar una instrucción más ajustada, efectiva y significativa.

Su experiencia y conocimientos especializados son fundamentales para el proceso de validación y perfeccionamiento de este instrumento, garantizando así su pertinencia, validez y fiabilidad.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El estudio tiene como propósito primordial explorar y analizar el nivel de conocimiento, así como la implementación de los avances y contribuciones de la neurociencia en la pedagogía. Pretende definir un conjunto de competencias neurodidácticas esenciales que se consideren vitales para el ejercicio efectivo de la praxis pedagógica de los docentes en la contemporaneidad.

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Siguiendo a Hernández et al. (2006), una variable es concebida como una propiedad susceptible de experimentar variaciones, y cuyo cambio puede ser medido u observado. Dentro de un enfoque cuantitativo, las variables revisten crucial importancia pues constituyen las unidades esenciales de cualquier hipótesis.

A continuación, se presenta un cuadro que desglosa las dimensiones y competencias neurodidácticas en el contexto de la praxis pedagógica:

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems ⁹³¹
Competencias Neurodidácticas en la Praxis Pedagógica	Saber Conocimientos	Revisión de literatura actualizada sobre neurociencia y aprendizaje	1
		Integración de las contribuciones recientes de las neurociencias	2
		Consideración de las teorías del aprendizaje con neurociencia cognitiva en planificación	3
		Reflexión sobre el impacto de su enseñanza en la transformación cerebral de estudiantes	4
		Uso de diseño instruccional basado en principios de neurociencia	5
	Saber-Hacer Habilidades, Destrezas, Procedimientos, Aptitudes	Diseño de actividades que desafían cognitivamente a estudiantes	6
		Relación de nuevos temas con conocimientos previos de estudiantes	7
		Consideración de motivación y emoción en actividades académicas	8
		Fomento de autonomía de estudiantes	9
		Integración de estrategias basadas en aprendizaje social	10
	Saber-Estar Actitudes	Disposición a incorporar nuevos conocimientos o estrategias pedagógicas	11
		Promoción de trabajo colaborativo y cooperativo entre estudiantes	12
		Fomento de la participación activa de los estudiantes	13
		Esfuerzo por mantener ambiente de ánimo y comprensión en clase	14
		Reacción ante retos o dificultades en el aula	15
	Saber-Ser Valores, Creencias, Principios	Valoración de contribuciones de neurociencias al proceso educativo	16
		Reconocimiento de la importancia de emoción en el aula	17
		Reflexión sobre la necesidad de formación docente continua	18
		Compromiso de guiar a estudiantes hacia aprendizaje significativo basado en neurodidáctica	19
		Integración de valores, creencias y principios de Neurodidáctica en enseñanza	20

Fuente: Elaboración propia.

INSTRUCCIONES PARA LA VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO

1. Por favor, dedique unos momentos a revisar detenidamente cada ítem del instrumento.
2. Evalúe la pertinencia, claridad y relevancia de cada pregunta en función del objetivo del estudio.
3. Considere la estructura, coherencia y legibilidad del cuestionario en su totalidad.
4. Agradezco su sinceridad y objetividad en las observaciones o sugerencias que pueda proporcionar para enriquecer este instrumento.
5. No existe un límite de tiempo predeterminado para completar esta revisión. Dedique el tiempo que estime necesario para garantizar una revisión exhaustiva.
6. Sus comentarios y recomendaciones serán tratados con el máximo respeto y confidencialidad.

Agradecemos sinceramente su tiempo y contribución en este proceso académico. Su experticia es fundamental para la consecución de resultados pertinentes y confiables en este estudio.

Atentamente,

M.A.Ed. Alicia Belen Mariño Villamil
Candidata a Máster en Educación Virtual.

A continuación, se presentan los ítem seleccione por favor **Si** es adecuado, debe **Mejorar** o **No** es adecuado.

Nro. de Ítem	Si	No	Mejorar	Nro. de Ítem	Si	No	Mejorar
1	X			11	X		
2	X			12			X
3	X			13			X
4	X			14	X		
5	X			15	X		
6			X	16	X		
7	X			17	X		
8	X			18	X		
9	X			19	X		
10			X	20	X		

Considera que es apropiado el presente instrumento: Si X No

Observaciones:

En el instructivo: redacción de términos técnicos o sustantivos claves en los ítems señalados.

Sugerencias:

Mantener los términos o sustantivos claves en los indicadores y en las preguntas.

Nombre y Apellido del evaluador: Gilda Couso Ruiz Grado: Dra. en Ciencias de la Educación

Firma: 
Gilda (18 sep. 2023 14:37 GMT+2)

Email: gildamcouso@gmail.com

BROWARD INTERNATIONAL UNIVERSITY
Decanato de investigación e innovación
Escuela en Educación Virtual
Maestría en Educación Virtual con concentración en Neurociencia

INSTRUMENTO DIAGNOSTICO

Competencias Neurodidácticas aplicadas a la Praxis Pedagógica de los Docentes

por

Alicia Belen Mariño Villamil

Estimado(a) docente,

Reciba un cordial saludo, respetuosamente le invito a responder el siguiente cuestionario que tiene como propósito reunir información en relación con las competencias neurodidácticas de los docentes y su aplicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El mismo forma parte de una investigación que constituye el trabajo de grado para optar por el título de Máster en Educación Virtual, cuyo título es Competencias Neurodidácticas aplicadas a la Praxis Pedagógica de los Docentes.

La información obtenida será utilizada única y exclusivamente para fines académicos y se les garantiza estricta confidencialidad. De antemano muchas gracias por su colaboración.

Instrucciones para llenar el Cuestionario

1. Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder

2. Responda los ítems con toda sinceridad.
3. El tiempo para responder no está limitado, tómese el tiempo que considere necesario.
4. El cuestionario es estrictamente individual, anónimo y confidencial.

Instrucciones:

A continuación, se le presentan una serie de planteamientos o preguntas por favor responda marcando con un círculo la alternativa que considere correcta a continuación:

Sección 1: Competencia Técnica (Saber)

1. ¿Con qué frecuencia revisa literatura actualizada sobre el funcionamiento y estructura del cerebro humano relacionado con el aprendizaje?
 - a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
2. ¿Con qué regularidad integra en su metodología las contribuciones recientes de las neurociencias a la educación?
 - a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
3. Cuando planifica sus clases, ¿Con qué frecuencia considera las teorías del aprendizaje en relación con la neurociencia cognitiva?
 - a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre

4. ¿Con qué frecuencia reflexiona sobre el impacto de su enseñanza en la transformación del cerebro de sus estudiantes?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
5. ¿Qué tan seguido utiliza un diseño instruccional basado en los principios de la neurociencia?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre

Sección 2: Competencia Metodológica (Saber-Hacer)

6. ¿Con qué regularidad diseña actividades que desafían cognitivamente a los estudiantes?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
7. ¿Con qué frecuencia, al presentar un nuevo tema, relaciona usted este nuevo conocimiento con los conocimientos previos de los estudiantes?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre

8. ¿Con qué frecuencia considera la motivación y emoción en el desarrollo de actividades académicas?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
9. ¿Qué tan a menudo emplea estrategias para fomentar la autonomía de sus estudiantes en el aula?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
10. ¿Con qué regularidad integra estrategias en su metodología basadas en el aprendizaje social?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre

Sección 3: Competencia Participativa (Saber-Estar)

11. Cuando se enfrenta a nuevos conocimientos o estrategias pedagógicas, ¿qué tan dispuesto está a incorporarlos en su práctica docente?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre

12. ¿Qué tan frecuentemente promueve el trabajo colaborativo y cooperativo entre estudiantes?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
13. ¿Con qué regularidad fomenta la participación activa de los estudiantes en el aula?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
14. ¿Qué tan seguido se esfuerza por mantener un ambiente de ánimo y comprensión sobre los temas de estudio en clase?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente
 - e) Siempre
15. Al enfrentarse a retos o dificultades en el aula, ¿con qué frecuencia implementa estrategias basadas en principios de neurociencia para gestionar y superar estas situaciones?
- a) Nunca
 - b) Rara vez
 - c) Algunas veces
 - d) Frecuentemente

e) Siempre

Sección 4: Competencia Personal (Saber-Ser)

16. ¿Con qué frecuencia reconoce y valora activamente las contribuciones de las neurociencias al proceso educativo en su práctica docente?

a) Nunca

b) Rara vez

c) Algunas veces

d) Frecuentemente

e) Siempre

17. En su práctica docente, ¿con qué frecuencia reconoce e integra la importancia de la emoción en el aula?

a) Nunca

b) Rara vez

c) Algunas veces

d) Frecuentemente

e) Siempre

18. ¿Qué tan seguido reflexiona sobre la necesidad de su formación docente continua?

a) Nunca

b) Rara vez

c) Algunas veces

d) Frecuentemente

e) Siempre

19. ¿Con qué frecuencia se siente responsable de guiar a sus estudiantes hacia un aprendizaje significativo basado en la Neurodidáctica?

a) Nunca

b) Rara vez

- c) Algunas veces
- d) Frecuentemente
- e) Siempre

20. ¿Con qué frecuencia integra valores, creencias y principios de la Neurodidáctica en su enseñanza?

- a) Nunca
- b) Rara vez
- c) Algunas veces
- d) Frecuentemente
- e) Siempre

Sección 5: Datos del Docente

1. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la docencia?
 - a) 0-2
 - b) 3-5
 - c) 6-9
 - d) 10 o más
2. ¿Cuál es el grado de estudio más alto que ha alcanzado?
 - a) Bachiller
 - b) Licenciado
 - c) Magister
 - d) Doctor
3. ¿Cuándo realizó su último curso de actualización docente?
 - a) Menos de 6 meses
 - b) Un año
 - c) Dos años o menos
 - d) Más de tres años
4. ¿Ha realizado cursos con contenidos relacionados a neurodidácticas?

a) Sí

b) No

5. Le gustaría participar en cursos de formación docente basado en la Neurodidáctica

a) Sí

b) No



Perspectivas relacionales de los docentes y estudiantes en el proceso enseñanza/aprendizaje en la Educación Virtual

Por
Carla Verónica Arias

Tesis de Grado presentado a:
Broward International
University en Cumplimiento
de los Requisitos para la
Obtención del Grado de
Maestría en Educación Virtual
con concentración en
Neurociencias

Broward, 17 de setiembre de 2023
Aprobación

Esta tesis fue presentada por Carla Verónica Arias bajo la dirección de las personas que figuran a continuación. Se presentó a Broward International University y fue aprobada en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de Máster en Educación Virtual con concentración en Neurociencias otorgado por Broward International University.

,EdD

Presidente del Comité

, PhD

Miembro

del Comité

Sandra

Verde, PhD.

EdD Decana

Declaración de Obra Original

Yo, declaro lo siguiente:

He leído el Código de Conducta y Responsabilidad Académica como se describe en el Manual del Estudiante de Broward International University. Esta tesis representa mi trabajo original, excepto cuando he reconocido las ideas, las palabras, o material de otros autores.

Donde las ideas de otro autor se han presentado en esta tesis, he reconocido las ideas del autor citándolo en el estilo requerido.

Donde las palabras de otro autor se han presentado en esta tesis, he reconocido las palabras del autor mediante el uso correcto de las citas de referencia correspondientes en el estilo requerido.

Carla Verónica Arias

17 de septiembre de 2023

Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento a la Dra. María Eugenia Rivera Machado y a la Dra. María Mercedes Ramírez Franco, quienes han orientado mi investigación. Su guía experta, conocimientos y apoyo han sido fundamentales en cada etapa del proceso.

También quiero agradecer a todos mis compañeros y compañeras de la Maestría, por haber sido una fuente constante de motivación y estímulo, en especial a Claudia y a Roxana.

Dedico este logro a mi familia, por ser mi apoyo constante y estar ahí en cada momento importante.

Resumen

La educación virtual plantea nuevos desafíos para la investigación de las interacciones, debido a que la mediación tecnológica implica una diferencia esencial en relación a los procesos de aprendizaje presenciales. Los profesores deben sortear dificultades como el desinterés de los estudiantes y la falta de participación en las clases virtuales mediadas por videoconferencias. Desde el punto de vista de los docentes, el uso de videoconferencia implica una adaptación y adopción de métodos que se ajusten a las características y posibilidades técnicas que brinda el sistema, la integración de medios y la implementación de estrategias didácticas que permitan la comunicación y el intercambio entre el profesor y los estudiantes.

Desde una perspectiva relacional, esta investigación tuvo como intencionalidad comprender los factores que facilitan u obstaculizan los procesos de interactividad en las clases virtuales en la Universidad de Argentina, desde la perspectiva subjetiva de docentes y estudiantes. En el marco de este encuadre metodológico cualitativo y fenomenológico- hermenéutico, se administraron entrevistas en profundidad a alumnos y docentes, con la finalidad de abordar y comprender las fortalezas y debilidades del proceso de interactividad en las clases virtuales mediadas por videoconferencias.

Los resultados de la investigación enfatizan la importancia del diseño adecuado de los procesos de interactividad tecnológica y pedagógica o instruccional para fomentar un ambiente interactivo y colaborativo en el entorno virtual de aprendizaje. Asimismo, la dimensión emocional del aprendizaje y la motivación fueron aspectos esenciales que deben considerarse para lograr una experiencia educativa efectiva en los entornos virtuales de aprendizaje.

Descriptores: aprendizaje interactivo, perspectivas relacionales, interactividad tecnológica y pedagógica, interacción.

Abstract

Virtual education poses new challenges for the investigation of interactions, because technological mediation implies an essential difference in relation to face-to-face learning processes. Teachers must overcome difficulties such as student disinterest and lack of participation in virtual classes mediated by videoconferences. From the point of view of teachers, the use of videoconferencing implies an adaptation and adoption of methods that adjust to the characteristics and technical possibilities offered by the system, the integration of media and the implementation of interaction strategies that allow communication and the exchange between teachers and students.

From a relational perspective, this research was intended to understand the factors that facilitate or hinder interactivity processes in virtual classes at the University of Argentina, from the subjective perspective of teachers and students.

Within the framework of this qualitative and phenomenological-hermeneutical methodological framework, in-depth interviews were administered to students and teachers, with the purpose of addressing and understanding the strengths and weaknesses of the interactivity process in virtual classes mediated by videoconferences.

The research results emphasize the importance of proper design of technological and pedagogical or instructional interactivity processes to foster an interactive and collaborative environment in the virtual learning environment. Likewise, the emotional dimension of learning and motivation were essential aspects that must be considered to achieve an effective educational experience in virtual learning environments.

Descriptors: interactive learning, relational perspectives, technological and pedagogical interactivity, interaction.

Índice de Contenido

Índice de Contenido	7
Lista de Tablas	9
Lista de Figuras	10
CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN	11
Planteamiento del Problema	13
Antecedentes y Justificación	14
Definición de Términos	20
Propósitos de la Investigación	21
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL	22
Perspectivas Relacionales para el Estudio de los Entornos Virtuales	22
Revisión de Ejes Discursivos	22
<i>Eje discursivo 1: La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje</i>	23
<i>Eje Discursivo 2: La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual</i>	45
Preguntas de Investigación	51
CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	52
Enfoque Metodológico	52
Diseño Metodológico	53
Participantes	54
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	54
<i>Técnica: Entrevista en Profundidad</i>	55
<i>Instrumento metodológico</i>	57
Procedimientos para el análisis cualitativo	60
<i>Procedimiento de codificación</i>	67

	949
Capitulo IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	68
Momento de Descripción y Reducción Fenomenológica (Fases 2 y 3)	68
<i>Categoría orientadora 1: La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje</i>	69
<i>Categoría orientadora 2: La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual</i>	94
Momento hermenéutico (Fase 4)	114
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	122
Reflexiones finales	131
<i>Limitaciones de la investigación</i>	131
<i>Futuras revisiones del Estado del Arte</i>	132
REFERENCIAS	133
ANEXO 1	139
ANEXO II	140
ANEXO III	144

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Relación entre las estrategias y su forma de expresión en el ambiente virtual de aprendizaje.</i>	27
Tabla 2. <i>Principios del aprendizaje multimedia, adaptación de Mayer, R. (2010)</i>	35
Tabla 3. <i>Clasificación psicopedagógica de las emociones.</i>	46
Tabla 4. <i>Modelo de formato de protocolo de registro de la información</i>	61
Tabla 5. <i>Modelo de sistematización de categorización FASE 2</i>	64
Tabla 6. <i>Ejemplo de sistematización de categorización FASE 3</i>	65
Tabla 7. <i>Sistematización integradora de las categorías FASE 4</i>	66
Tabla 8. <i>Sistematización de la Categoría Orientadora 1: la Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje, desde la perspectiva de los estudiantes.</i>	71
Tabla 9. <i>Sistematización de las categorías orientadoras del eje discursivo 1: la Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje, desde la perspectiva subjetiva de los docentes.</i>	81
Tabla 10. <i>Sistematización de la categoría orientadora 2: Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual desde la perspectiva de los estudiantes.</i>	95
Tabla 11. <i>Sistematización de la categoría orientadora 2: Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual desde la perspectiva de los docentes.</i>	104
Tabla 12. <i>Sistematización integradora de las categorías FASE 4</i>	114

Lista de Figuras

Figura 1. Procesamiento multimedia (adaptado de Mayer, 2005)

33

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Un nuevo paradigma educativo está surgiendo en la actualidad, marcado por un cambio significativo en la forma en que se imparte la enseñanza en la virtualidad. Pérez Cardoso et al. (2018) refieren que “se está vislumbrando un cambio, el cambio de la enseñanza tradicional, donde predomina el monólogo del profesor, hacia la enseñanza virtual interactiva” (p. 9).

La interactividad es un tema de gran relevancia en la actualidad, especialmente debido al aumento del aprendizaje en línea, sobre todo después de la pandemia por COVID 19. En el contexto de la educación virtual, la interactividad se refiere a la capacidad de los estudiantes de participar activamente en el proceso de aprendizaje, lo cual requiere de la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras, así como de un uso adecuado de las herramientas tecnológicas disponibles.

La interactividad en las clases virtuales, entre otros beneficios, permite una mayor participación y colaboración entre los estudiantes y docentes, fomenta un aprendizaje más activo y dinámico, brinda la oportunidad de utilizar herramientas interactivas y multimedia, que enriquecen la experiencia educativa.

Sin embargo, también existen desafíos asociados a la interactividad en las clases virtuales. En un entorno virtual, los docentes pueden encontrar dificultades para adaptarse y enfrentar desafíos como el desinterés de los estudiantes, la falta de participación y la resistencia para activar la cámara. Estas problemáticas requieren enfoques de investigación innovadores para comprender y abordar las dinámicas de interacción en el ámbito virtual, así como brindar capacitación a los docentes para que puedan adaptarse y enfrentar estos desafíos.

Teniendo en cuenta las consideraciones precedentes, esta tesis abordó el tema:

“Perspectivas Relacionales de los docentes y estudiantes en el proceso enseñanza/aprendizaje en la Educación Virtual”, en el contexto particular de una Universidad de Argentina. La Universidad, como muchas otras instituciones educativas, ha enfrentado diferentes problemas en la transición a la educación virtual, entre los cuales se incluye la falta de interactividad y participación entre los estudiantes. Por ello, se consideró un reto importante que los docentes puedan abordar estas dificultades, ya que éstas tienen un impacto negativo en la calidad de la educación virtual.

En el contexto descripto, la Teoría Relacional ofrece un enfoque para comprender y mejorar las interacciones y relaciones en las clases virtuales. Las Perspectivas Relacionales en educación virtual se enfocan en establecer vínculos sólidos y promover una comunicación efectiva y colaborativa entre profesores y estudiantes.

La tesis se encuentra organizada en 5 capítulos, cuyo contenido se describe a continuación.

En el Capítulo 1 se presenta la "Introducción", que describe el tema o problema de estudio, los antecedentes, la justificación y los propósitos de investigación.

En el Capítulo 2, llamado "Marco Referencial", se realiza una revisión de las teorías, enfoques y conceptos utilizados como base para comprender y analizar el fenómeno de estudio. Además, se exploran los ejes discursivos relevantes para la investigación, y se presentan las preguntas que guían la investigación.

En el Capítulo 3, titulado "Diseño Metodológico de la Investigación", se describe la metodología y el diseño utilizados, así como el modelo interpretativo y el procedimiento de análisis. En este caso, se empleó el Método Fenomenológico Hermenéutico, que se centró en comprender la experiencia subjetiva de los participantes en el proceso de enseñanza/aprendizaje

virtual en la Universidad de Argentina. Para ello, se llevaron a cabo entrevistas en profundidad con 3 alumnos y 4 docentes con el fin de indagar sobre las percepciones, creencias y emociones de los sujetos de investigación, en relación con los procesos de interactividad en las clases virtuales de la citada Universidad.

Tras un proceso de análisis inductivo y generativo del material brindado por los entrevistados, fue posible identificar una serie de temas o categorías emergentes que subsumen todos los aspectos de la realidad estudiada y les asignan un nuevo sentido y significado. Estos temas y subtemas formaron un entramado conceptual que ayudó a comprender el fenómeno estudiado.

En el Capítulo 4 se presenta el análisis e interpretación de los resultados de las entrevistas en profundidad, tras un proceso iterativo y reflexivo. El momento de interpretación hermenéutica desde el Método Fenomenológico Hermenéutico implica analizar y comprender los significados subyacentes en las respuestas de los participantes. En el caso de este análisis, se logró una comprensión de los factores que obstaculizan o facilitan los procesos de interactividad virtual en la Universidad de Argentina, desde la perspectiva subjetiva de alumnos y docentes.

Finalmente, en el Capítulo 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones, basadas en los hallazgos obtenidos.

Planteamiento del Problema

La presente investigación se enfoca en los desafíos que plantea la virtualidad en las interacciones, especialmente considerando la mediación tecnológica como una diferencia esencial en comparación con los procesos educativos presenciales.

El problema de investigación reside en las dificultades que enfrentan los profesores al impartir clases virtuales, como la falta de interés de los estudiantes, la falta de participación y la resistencia para activar la cámara, entre otros aspectos.

Los docentes y directivos de la Universidad de Argentina se enfrentan a una preocupante falta de participación por parte de los estudiantes en las clases virtuales por videoconferencia. Esta modalidad de enseñanza se implementó como respuesta a la pandemia de COVID-19, y los profesores manifiestan su frustración ante la actitud de los estudiantes, quienes optan por no encender la cámara durante las clases. Esta situación dificulta saber si los estudiantes están atentos y si están realmente aprendiendo. Frente a estas dificultades, los docentes han expresado su frustración al no encontrar estrategias para mantener el nivel de atención y motivar a sus estudiantes en el entorno virtual.

Por otro lado, los directivos también se preocupan por esta situación, ya que afecta directamente a la calidad educativa y los resultados de aprendizaje esperados. La falta de participación de los estudiantes en las clases virtuales impide que los docentes puedan evaluar de manera efectiva su nivel de atención y comprensión, lo que plantea un desafío para garantizar una educación de calidad y el logro de los objetivos académicos establecidos.

Ante esta realidad, es importante que los profesores puedan abordar estos problemas mediante estrategias pedagógicas efectivas. La comprensión de los factores que facilitan u obstaculizan la interactividad en las clases virtuales de la Universidad de Argentina, desde la perspectiva tanto de docentes como de estudiantes, es crucial para superar estos desafíos.

Antecedentes y Justificación

En el contexto de la educación, la Teoría Relacional puede aplicarse en la educación virtual, la que puede ser vista como una forma de aprendizaje que tiene lugar en un entorno mediado por tecnología, donde las interacciones y relaciones entre estudiantes y profesores, así como entre los propios estudiantes, pueden ser diferentes a las que se observan en un aula física.

Algunas categorías de análisis desde una perspectiva relacional pueden incluir la comunicación, el grado de participación e interacción de los estudiantes, las expectativas y

percepciones de los docentes y alumnos, la motivación, el interés y el uso de herramientas tecnológicas, entre otros. Estas categorías pueden ser consideradas para analizar cómo el entorno virtual de la videoconferencia afecta las relaciones y el aprendizaje colaborativo entre los participantes. Para el caso de esta investigación, se han tomado como referencia los siguientes ejes discursivos:

- La Interactividad en los Entornos Virtuales de enseñanza-aprendizaje.
- La Dimensión Afectiva en los Contextos Virtuales.

En relación al primer eje discursivo, el análisis de la interactividad en los entornos virtuales se bifurca en dos vertientes: la tecnológica y la pedagógica. En esta línea de estudios, se destacan los aportes de Coll et al. (2008) quienes proponen dos componentes de análisis: Interactividad Tecnológica e Interactividad Pedagógica o Instruccional.

El análisis de la Interactividad Tecnológica y la Interactividad Pedagógica se complementan entre sí, ya que la primera proporciona las herramientas y recursos necesarios para la interacción en los entornos virtuales, mientras que la segunda guía el uso efectivo de estas herramientas para promover el aprendizaje significativo.

La Interactividad Tecnológica se refiere a:

los usos efectivos de las herramientas tecnológicas disponibles en la plataforma que se llevan a cabo en el marco de las formas de organización de la actividad conjunta, la estructura de la interactividad, desarrollada realmente por profesor y alumnos a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto. (Coll et al., 2008, pp.12-13)

La Interactividad pedagógica o instruccional se refiere a la incidencia del diseño instruccional que guía el proceso de enseñanza y aprendizaje para la creación de experiencias de aprendizaje interactivas e instruccionales efectivas. De acuerdo con Coll et al. (2008), entre las

dimensiones básicas pertinentes para el análisis de este plano de la interactividad se situarían, por ejemplo: las actividades de enseñanza y aprendizaje efectivamente desarrolladas por profesor y alumnos a lo largo de la secuencia didáctica; los contenidos que se presentan a lo largo de la secuencia didáctica y la manera en que se presentan, secuencian y organizan; el uso efectivo por parte de profesor y alumnos de los recursos didácticos de apoyo previstos en el diseño instruccional propuesto; entre otros.

En el marco del análisis de la Interactividad Tecnológica de los entornos virtuales, se consideró otro elemento conceptual adicional propuesto por Herrera Batista (2006): el diseño de la interfaz, que se refiere al “espacio virtual en el que han de coincidir los participantes” (p.4). Su función es la provisión de estímulos sensoriales que tiene, al menos, dos dimensiones que deben considerarse en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje: la dimensión atencional y la dimensión motivacional.

a) La dimensión atencional se refiere a la potencialidad que tiene la interfaz para centrar la atención del aprendiz en los estímulos relevantes. Esta potencialidad puede manifestarse a través de dos formas: al enfatizar los aspectos relevantes de la información o, al inhibir los ruidos e interferencias del entorno.

b) La dimensión motivacional se refiere a la potencialidad de la interfaz para estimular o mantener la motivación del estudiante hacia el aprendizaje. (Herrera Batista, 2006, p. 8)

En relación al diseño de la interfaz en los entornos virtuales, la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia de Richard Mayer (2005, 2014) también representó una contribución relevante ya que destaca la importancia de tener en cuenta las características de la cognición humana al diseñar instrucciones o enseñanzas efectivas.

Según Mayer (1997), la arquitectura de la cognición humana plantea que la información

se manipula a lo largo de tres procesadores o memorias, y es fundamental controlar la carga cognitiva para evitar sobrecargar la memoria de trabajo del aprendiz, lo cual podría dificultar el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, la carga cognitiva debería ser el foco de atención al relacionar el diseño de la interfaz con el aprendizaje.

Por otra parte, los Principios del Aprendizaje Multimedia propuestos por Mayer (1997) se basan en investigaciones científicas y ofrecen pautas para el diseño de materiales multimedia que favorecen el aprendizaje. El Principio de Multimedia es la premisa principal de la Teoría Cognitiva de Mayer, afirma que se aprende mejor cuando los contenidos se presentan en formato de imagen combinado con texto en lugar de solo palabras.

Desde una perspectiva neurocientífica, la atención y la motivación, también son temas de gran interés y estudio en la actualidad, especialmente a considerar en el diseño tecno-pedagógico de las clases virtuales.

La Neurociencia permite comprender cómo funciona el cerebro y cómo se procesa la información relacionada con la atención. En cuanto a la atención, Guillen (2012) ha investigado sobre los ciclos de atención, que se refieren a la capacidad de mantener la durante períodos de tiempo determinados antes de que se produzca una disminución en la concentración.

En relación a la motivación, los estudios neurocientíficos han identificado los circuitos cerebrales, neurotransmisores y regiones específicas del cerebro que desempeñan un papel crucial en este proceso. Por ejemplo, se ha descubierto que la dopamina, un neurotransmisor, juega un papel importante en la motivación y la recompensa. La liberación de dopamina en ciertas regiones del cerebro, como el sistema de recompensa, está asociada con la sensación de placer y la motivación para buscar recompensas (Guillen, 2012).

Además, se ha investigado cómo factores como el estrés, la ansiedad y las emociones

influyen en la motivación. Se ha encontrado que el estrés crónico puede afectar negativamente la motivación, mientras que las emociones positivas pueden aumentarla (Bisquerra, 2009).

Otro concepto clave para el análisis de este eje discursivo fue el de interacción. La comunicación y la interacción son procesos fundamentales en un entorno virtual, debido que a partir de dichos procesos se establecen relaciones afectivas que propician la construcción colectiva de conocimientos y aprendizajes. Cabero y Llorente (2007) señalan que para que en un contexto virtual se desarrollen adecuadamente los procesos cognitivos de enseñanza y aprendizaje, se deben identificar al menos tres tipologías de interacción:

somos conscientes que la interacción, sobre todo cuando nos referimos a acciones formativas, se puede establecer a diferentes niveles: por ejemplo, se puede dar entre los estudiantes de forma colectiva, entre el estudiante y el profesor, entre el estudiante de forma individual, y entre su grupo de compañeros. Al mismo tiempo, no debemos olvidarnos, que tal relación puede ser directa o inversa, y puede ser unidireccional o bidireccional; es decir, puede ir del estudiante al profesor, o del profesor al estudiante, y puede -o no- permitir que se produzca en ambas direcciones. (p.100)

En esta misma línea de estudios, Sánchez Arroyo (2010) propuso dos categorías de análisis: la interacción grupal y la interacción didáctica. La interacción grupal se refiere a las dinámicas y relaciones que se establecen entre los miembros de un grupo, mientras que la interacción didáctica se centra en las interacciones entre el docente y los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Solano Fernández (2005) contribuyó con categorías clave para comprender la interacción en los entornos virtuales por videoconferencias. En su trabajo titulado "Orientaciones y posibilidades pedagógicas de la videoconferencia en la enseñanza superior" abordó el tema de la

videoconferencia como recurso didáctico en la educación superior, enfocándose en las orientaciones y posibilidades pedagógicas de este entorno.

En relación al segundo Eje discursivo, la Dimensión Afectiva en el Entorno Virtual, se tomó como referencia la contribución de Bisquerra (2009) quien propuso una clasificación de las emociones en positivas y negativas, así como en primarias y secundarias.

De acuerdo con el autor, en relación con el aprendizaje, los estudiantes pueden percibir emociones positivas o negativas. Sus estudios han señalado que las emociones positivas como la alegría, el entusiasmo y la curiosidad pueden mejorar el aprendizaje y ayudar a consolidar los recuerdos; mientras que las emociones negativas como la ansiedad y el miedo pueden afectar el aprendizaje y la recuperación de la memoria. En esta misma línea, las investigaciones de Moreno Martínez et al. (2022) demuestran que el aprendizaje mejora en el momento que disminuyen las emociones negativas y aumentan las emociones positivas.

Los autores referenciados han realizado investigaciones y reflexiones sobre la interactividad en entornos virtuales y su relación con áreas que pueden mejorarse para facilitar una experiencia más interactiva y participativa desde la perspectiva de estudiantes y docentes. Desde las investigaciones mencionadas, fue posible construir una serie de categorías para analizar la interactividad en los entornos virtuales, las cuales ayudaron a identificar aspectos particulares que se pueden mejorar para fomentar una mayor interacción y participación en el proceso educativo.

Definición de Términos

Aprendizaje Interactivo: desde un enfoque socio-constructivista, se considera que el aprendizaje es un proceso activo y social en el cual los estudiantes construyen su conocimiento a partir de la experiencia y de la interacción con sus pares; y que el papel del profesor es facilitar y guiar este proceso (Vygotsky, 1978; Bruner, 1986; Piaget, 1970; Coll et al., 2008).

Interacción: en el contexto educativo virtual se refiere a la comunicación y colaboración bidireccional entre estudiantes y docentes que se lleva a cabo a través de plataformas y herramientas digitales (Cabero y Llorente, 2007; Sánchez Arroyo, 2010).

Interactividad: Coll et al. (2008) abordan el tema de la interactividad en el contexto educativo virtual. Según los autores, el concepto de interactividad se refiere a la capacidad de un sistema o entorno para proporcionar a los usuarios una experiencia de aprendizaje activo y participativo, en la que puedan interactuar entre sí y con los contenidos de manera significativa y constructiva.

Interactividad Pedagógica o Instruccional: se refiere a la incidencia del diseño instruccional que guía el proceso de enseñanza y aprendizaje para la creación de experiencias de aprendizaje interactivas e instruccionales efectivas (Coll et al., 2008; Herrera Batista, 2006; Belloch, s.f.).

Interactividad Tecnológica: se refiere a la incidencia de las características de las herramientas tecnológicas presentes en el entorno, o la capacidad de los recursos tecnológicos para favorecer la interacción activa y significativa entre el usuario y los contenidos digitales (Coll et al., 2008; Herrera Batista, 2006; Mayer, 2005; Cabero y Llorente, 2007).

Perspectivas Relacionales: es “un modo de abordar un trabajo de investigación según el cual los procesos analizados son descriptos considerando las dinámicas de la interacción entre los diferentes actores involucrados” (De Grande, 2022, p.102). Desde este enfoque, se visualizan redes de actores, los tipos particulares de intercambio y de significación, y procesos de formación de vínculos como elementos clave para explicar los fenómenos estudiados.

Propósitos de la Investigación

Esta investigación consistió en analizar las perspectivas relacionales del proceso enseñanza/aprendizaje virtual en la Universidad de Argentina, con el fin de identificar sus fortalezas y debilidades desde la perspectiva de estudiantes y docentes.

La tesis planteó el propósito de comprender las interacciones manifiestas en las

relaciones entre docentes y estudiantes, poniendo énfasis en las experiencias de los sujetos involucrados. A partir de los datos obtenidos en la investigación, se buscó comprender los factores que favorecen u obstaculizan los procesos de interactividad en las clases virtuales de dicha universidad.

Asimismo, se espera que los resultados aquí presentados sirvan de guía a los diseñadores instruccionales y a los educadores en general, para la construcción de ambientes virtuales de aprendizaje mucho más interactivos y colaborativos.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

Perspectivas Relacionales para el Estudio de los Entornos Virtuales

Revisión de Ejes Discursivos

En la investigación cualitativa, los ejes discursivos son elementos fundamentales que permiten analizar y comprender los significados y sentidos construidos en los discursos de los participantes. Para el caso que ocupa esta investigación, lo son las perspectivas relacionales y el entorno de enseñanza/ aprendizaje de la Educación Virtual, el cual estaría conformado por estudiantes y profesores de la Universidad de Argentina.

En general, la Perspectiva Relacional se enfoca en la importancia de las relaciones y la interacción social en diferentes ámbitos, desde la Sociología hasta la Psicología. De Grande (2022) se refiere a la Perspectiva Relacional como un enfoque de investigación que considera las dinámicas de interacción entre los diferentes actores involucrados:

En estos enfoques, se visualizan redes de actores, tipos particulares de intercambios y de significación, y procesos de formación de vínculos como claves explicativas centrales (Burt, 2000; De Federico de la Rúa, 2003; Forni y Nardone, 2005; Goffman, 1972; Granovetter, 1983). (De Grande, 2022, p. 102)

De acuerdo con el citado autor, las Perspectivas Relacionales se centran en el análisis a nivel de las interacciones, las significaciones y los vínculos en el contexto de la investigación.

En el entorno virtual, la Perspectiva Relacional se refiere al análisis y comprensión de las dinámicas de interacción, los intercambios comunicativos y las relaciones entre los participantes, con el propósito de comprender cómo estas interacciones contribuyen a la construcción conjunta de conocimiento en este entorno. En otros términos, este enfoque se centra en comprender cómo las personas se relacionan y construyen vínculos en el entorno virtual, considerando tanto las herramientas tecnológicas como los aspectos sociales y emocionales involucrados en estas

interacciones.

En el contexto de la presente investigación, se identificaron dos ejes discursivos como perspectivas relacionales importantes en la educación virtual:

- **La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje.**
- La dimensión afectiva en los entornos virtuales de aprendizaje.

Sin embargo, es importante aclarar, que esta selección de ejes discursivos no es exclusiva, sino que podría variar dependiendo del enfoque o marco referencial utilizado en el estudio de las perspectivas relacionales en los entornos virtuales.

Eje Discursivo 1: La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje

La virtualidad plantea nuevos desafíos a la investigación de las interacciones, teniendo en cuenta a la mediación tecnológica como su diferencia esencial en relación a los procesos que se observan en contextos presenciales.

Con la aparición de las tecnologías Web 3.0 y los entornos virtuales de aprendizaje, se produjo una revolución en materia de la gestión del conocimiento. De acuerdo con Cabero y Llorente (2007), una de las ventajas de la red como herramienta de formación es que ofrece la posibilidad para la interacción y comunicación entre personas, tanto de forma sincrónica como asincrónica. Los autores refieren al respecto:

En la interacción virtual nos apoyamos en diferentes tipos de herramientas tecnológicas para comunicarnos e intercambiar mensajes de forma sincrónica y asincrónica.

Utilizaremos, por tanto, diferentes tipos de códigos, que van desde los textuales y visuales, hasta los sonoros y audiovisuales. (Cabero y Llorente, 2007, p. 101)

Estas transformaciones se reflejan en aspectos como la ubicación espacial y temporal de los participantes, los tipos de lenguaje utilizados y las herramientas de comunicación disponibles.

Los nuevos entornos de aprendizaje transforman la idea clásica de una enseñanza tradicional y establecen la educación virtual como una opción innovadora que favorece un ambiente activo y colaborativo de aprendizaje (Moreira-Segura et al., 2014). Esto implica que el sistema tecnológico debe permitir una comunicación más dinámica, colaborativa e interactiva, en lugar de ser simplemente un medio de transmisión de información de manera unilateral.

Según Coll et al. (2008), el concepto de interactividad se refiere a la capacidad de un sistema o entorno para proporcionar a los usuarios una experiencia de aprendizaje activo y participativo, en la que puedan interactuar entre sí y con los contenidos de manera significativa y constructiva. La interactividad implica una relación dinámica entre el usuario y el entorno, en la que el usuario puede influir en su propio proceso de aprendizaje y co-construir conocimiento junto a otros usuarios y el propio entorno.

Por su parte, Cabero y Llorente (2007) hacen una distinción entre interactividad e interacción en el contexto del aprendizaje en entornos virtuales. La interactividad se refiere al grado de respuesta y retroalimentación que ofrece una herramienta o plataforma tecnológica, es decir, la capacidad de interactuar con el contenido de manera activa. Por otro lado, la interacción se refiere a las relaciones y comunicación que se establecen entre los participantes, ya sea a través de la herramienta tecnológica o de forma presencial. Es decir, la interactividad se centra en la relación entre el usuario y la tecnología, mientras que la interacción se enfoca en las relaciones sociales y comunicativas entre los participantes.

Coll et al. (2008) proponen dos componentes de análisis que denominan Interactividad Tecnológica e Interactividad Pedagógica o Instruccional. La Interactividad Tecnológica se refiere a la incidencia de las características de las herramientas tecnológicas presentes en el entorno, o la capacidad de los recursos tecnológicos para favorecer la interacción activa y

significativa entre el usuario y los contenidos digitales.

Los citados autores argumentan que los entornos virtuales y las herramientas tecnológicas ofrecen oportunidades para una mayor interactividad en el proceso de aprendizaje, promoviendo la colaboración y la construcción conjunta del conocimiento. En la interacción virtual, los participantes pueden utilizar diversas herramientas tecnológicas para comunicarse e intercambiar mensajes de manera sincrónica y asincrónica. Estas herramientas permiten utilizar diferentes tipos de códigos como, por ejemplo, los textuales, visuales, sonoros y audiovisuales. Además, existen una amplia variedad de herramientas de comunicación que permiten establecer comunicación en tiempo real entre los usuarios, como sucede con el chat o las videoconferencias, o en diferido, como los foros.

En cambio, la Interactividad Pedagógica o Instruccional se refiere a la incidencia del diseño instruccional que guía el proceso de enseñanza/ aprendizaje para la creación de experiencias de aprendizaje interactivas y significativas. Este tipo de interactividad implica la creación de un entorno que permita al usuario participar activamente en su proceso de aprendizaje, a través de la interacción con el contenido, con otros estudiantes y con el profesor. Este enfoque supone que los estudiantes no son meros receptores pasivos de información, sino que tienen la oportunidad de explorar, experimentar, resolver problemas y construir conocimiento de manera activa.

Coll et al. (2008), desde un enfoque socio- constructivista, consideran que la interacción activa es fundamental para el aprendizaje significativo y la construcción de conocimiento, ya que permite a los estudiantes relacionar los nuevos conceptos con sus conocimientos previos, reflexionar sobre lo que están aprendiendo y aplicar lo aprendido en situaciones reales. Además, a través de la interacción, los estudiantes pueden realizar actividades prácticas, participar en

discusiones, colaborar con otros compañeros y recibir retroalimentación constante.

En esta misma línea de estudios, Herrera Batista (2006) afirma que el diseño instruccional busca crear experiencias de aprendizaje significativas e interactivas para los estudiantes en el entorno virtual mediante el uso de diversos recursos y estrategias pedagógicas. Su propuesta instruccional está sustentada en las Teorías Cognitivas del aprendizaje, por lo que busca generar las condiciones necesarias para propiciar el aprendizaje a través de actividades didácticas que permitan confrontar las estructuras cognitivas del aprendiz con otras estructuras mentales, en donde se requiere que el alumno procese la información y construya su propio conocimiento.

El uso adecuado de estrategias didácticas sustentadas en la Psicología Cognitiva, como son las relacionadas a continuación, favorecen el aprendizaje en el entorno virtual:

- propiciar del desequilibrio cognitivo,
- propiciar la interacción de alto nivel,
- promover el desarrollo de habilidades para pensar y aprender,
- propiciar el aprendizaje colaborativo,
- administrar los recursos atencionales,
- administrar los recursos motivacionales. (Herrera Batista, 2006, p.18)

Es decir, de acuerdo con este autor, el diseño instruccional está estrechamente relacionado con la mediación cognitiva en los entornos virtuales de aprendizaje. La mediación cognitiva se enfoca en el papel activo del estudiante en el proceso de aprendizaje, ayudándolo a construir su propio conocimiento por medio de la reflexión, la resolución de problemas y la exploración de nuevos conceptos.

Existen una gran diversidad de técnicas didácticas que pueden ser aplicadas para dar

forma a las estrategias mencionadas. De acuerdo con Herrera Batista (2006), la expresión de esas estrategias a través de un ambiente virtual de aprendizaje puede ser puramente conceptual o abiertamente visual de acuerdo a la siguiente relación.

Tabla 1

Relación Entre las Estrategias y su Forma de Expresión en el Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Estrategia	Forma de Expresión	Medio
1. Propiciar el desequilibrio cognitivo.	Conceptual	Contenidos de texto, imágenes y sonidos.
2. Propiciar la interacción de alto nivel cognitivo.	Visual	Enlaces, foros, correo.
3. Promover el desarrollo de habilidades.	Conceptual	Contenidos de texto, imágenes y sonidos.
4. Administración de los recursos atencionales.	Visual	Presentación de texto, animaciones y sonidos.
5. Administración de los recursos motivacionales.	Visual	Presentación de texto, animaciones y sonidos.

Nota. De “Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje” (p.17), por Herrera Batista, M., 2006, *Revista Iberoamericana de Educación* 38(5), 1-20.

<https://rieoei.org/historico/deloslectores/1326Herrera.pdf>

La expresión conceptual se manifiesta a través del contenido de los elementos sensoriales de la interfaz como texto, imágenes, sonidos y animaciones, entre otros. La expresión visual se manifiesta a través de la forma de presentación de dichos elementos sensoriales y de elementos de enlace (correo electrónico, foros y video enlaces, entre otros).

Las estrategias didácticas virtuales para propiciar el desequilibrio cognitivo pueden

incluir: plantear situaciones problemáticas o desafiantes que requieran que los estudiantes pongan en práctica sus habilidades y conocimientos previos para resolverlas; proporcionar información contradictoria o ambigua que requiera que los estudiantes realicen una investigación más profunda y ampliada para llegar a una conclusión concreta; fomentar la discusión y el debate en línea para que los estudiantes puedan explorar diversos puntos de vista y perspectivas diferentes; presentar información nueva e inesperada que requiera que los estudiantes replanteen sus preconcepciones y teorías anteriores, entre otras.

Las estrategias didácticas virtuales para propiciar la interacción de alto nivel cognitivo pueden incluir: utilizar preguntas abiertas y motivadoras para fomentar la reflexión crítica; proporcionar oportunidades para investigar y analizar diferentes perspectivas y fuentes de información; fomentar el debate y la discusión en línea; proporcionar retroalimentación personalizada para que los estudiantes puedan reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, entre otras. Cada una de estas estrategias busca involucrar a los estudiantes en un proceso cognitivo más profundo y complejo que les permita construir significado y conocimiento a partir de su experiencia de aprendizaje.

Herrera Batista (2006) explica también, que existe una relación entre el diseño instruccional y el diseño de la interfaz en entornos virtuales de aprendizaje:

El Diseño de la Interfaz. Se refiere a la expresión visual y formal del ambiente virtual. Es el espacio virtual en el que han de coincidir los participantes. Las características visuales y de navegación pueden ser determinantes para una operación adecuada del modelo instruccional. La interfaz y las dimensiones de la provisión de estímulos sensoriales. (pp.3-4)

De acuerdo con el citado autor, el desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje implica el diseño de interfaces, destacando que la interfaz en los entornos virtuales de

aprendizaje tiene una fuerte relación con la dimensión atencional y motivacional de los estudiantes. Según Herrera Batista (2006) “las características visuales y de navegación del entorno virtual pueden ser determinantes para una operación adecuada del modelo instruccional” (p.4), destacando la importancia de la interfaz en la provisión de estímulos sensoriales para el aprendizaje.

Las estrategias didácticas virtuales para administrar recursos atencionales pueden incluir: utilizar recursos visuales atractivos (como imágenes, videos y animaciones) para mantener la atención de los estudiantes; presentar información relevante al inicio de la sesión o proponer una actividad para captar la atención de los estudiantes; proporcionar descansos o pausas programadas para evitar la fatiga o el aburrimiento; entre otras.

La atención es un tema ampliamente estudiado desde el enfoque neurocientífico. La Neurociencia ha proporcionado una gran cantidad de información sobre los mecanismos neurales involucrados en la atención. Estos estudios utilizan diversas técnicas, como la resonancia magnética funcional (fMRI), la electroencefalografía (EEG) y la estimulación cerebral no invasiva, para investigar la actividad cerebral durante la atención. Estos estudios han proporcionado una comprensión más profunda de cómo funciona la atención en el cerebro y cómo se relaciona con otros procesos cognitivos.

Desde un enfoque Neurocientífico, Guillén (2012) afirma que los hallazgos en el campo de la atención tienen aplicaciones en el campo educativo:

Nuestro organismo requiere un mecanismo neuronal que lo regule y lo focalice dado que la capacidad de nuestro cerebro para procesar información sensorial es más limitada que la capacidad de sus receptores para captar el entorno, es decir, la información entrante supera la capacidad de procesamiento de nuestro sistema nervioso. Ese mecanismo

imprescindible es la atención. (p.3)

Asimismo, Guillen (2012) refiere que “existen ciclos clave de nuestro cerebro que oscilan entre 90 y 110 minutos” (p. 5), y “que la atención sostenida sólo puede mantenerse durante cortos períodos de tiempo que no superan los 15 minutos” (p. 5).

El artículo, escrito por Bunce et al. (2010), explora el tema de la disminución de la atención de los estudiantes en el aula. Los autores realizaron un estudio utilizando *clickers* para medir y analizar la capacidad de atención de los estudiantes durante las clases. Descubrieron que la atención de los estudiantes disminuía significativamente después de entre 10 y 15 minutos de instrucción continua. En cambio, su atención se alterna entre estar comprometidos y no involucrados en ciclos cada vez más cortos a medida que avanza la videoconferencia.

El estudio también reveló que el uso de preguntas interactivas utilizando *clickers* durante la conferencia ayudó a volver a involucrar a los estudiantes y mejorar su atención. Los autores sugieren que incorporar actividades interactivas y descansos frecuentes en la instrucción en el aula virtual puede ayudar a mitigar la disminución de la atención y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

El modelo propuesto por Bravo (2000) para lograr un rendimiento adecuado en actividades basadas en videoconferencias se enfoca en varias recomendaciones. Es importante tener en cuenta la duración de los bloques del discurso y dividirlos en bloques temáticos con una duración de máximo 30 minutos, y la sesión no debe durar más de 90 minutos en total. También se deben utilizar materiales visuales de apoyo que ayuden a enriquecer el mensaje y agregar variedad visual a la comunicación.

Entonces, según los investigadores, el factor temporal surge como una variable decisiva en el aprendizaje por lo que sugieren que los docentes organicen los contenidos en bloques que

no superen los 20 minutos. Y después de cada bloque, para facilitar el aprendizaje y optimizar los ciclos de atención, deberían invertir unos minutos en reflexionar sobre lo explicado o en descansar.

En resumen, Herrera Batista (2006) considera que es esencial atender a la dimensión atencional y motivacional en los diseños instruccionales de clases virtuales por videoconferencia. Se deben diseñar estrategias que capten y mantengan la atención de los estudiantes, así como fomentar su motivación para participar activamente en la clase. Esto se puede lograr a través de la selección de recursos atractivos, la organización clara de la clase y la utilización de técnicas de interacción, así como la inclusión de actividades relevantes y significativas para los estudiantes.

En esta línea de investigaciones, se destacan las contribuciones de Mayer (2005, 2014), quien ha desarrollado una Teoría Cognitiva que, sobre una rigurosa evidencia empírica, ha formulado los Principios del Aprendizaje Multimedia, que potencian la atención y la motivación de los estudiantes. El término “multimedia” incluye cualquier presentación que combine más de un formato representacional (por ejemplo, verbal y no verbal) tanto en una única modalidad sensorial (auditiva o visual), como en una combinación entre distintas modalidades.

La Teoría Cognitiva de Mayer se sostiene en las siguientes premisas:

- Canales duales: Los seres humanos tienen canales separados para procesar la información visual y auditiva. Esta idea se sustenta en la teoría del código dual de Paivio, que establece que la información se percibe a través de diferentes modalidades sensoriales. Por lo tanto, podemos recibir información visual a través de textos, gráficos, ilustraciones, animaciones o videos, y también información auditiva a través de narraciones, sonidos ambientales y música. Una vez que la información ingresa al sistema cognitivo, se representa en la memoria de trabajo en un formato verbal o pictórico.

- Capacidad limitada: Tanto los canales sensoriales como la memoria de trabajo tienen una capacidad limitada para procesar y retener información en un momento determinado. El efecto multimedia se explica por el modo y formato en que ingresa la información, así como por el funcionamiento de la memoria de trabajo. Esta última es responsable de mantener una representación activa del mensaje en la mente, a medida que se procesa su significado. La memoria de trabajo consiste en los recursos mentales que utilizamos para codificar, activar, almacenar y manipular información durante tareas cognitivas. Solo es posible procesar simultáneamente una cantidad limitada de información.

- Procesamiento activo: Los seres humanos comprendemos y aprendemos de manera efectiva cuando procesamos activamente la información. Para lograr esto, debemos seleccionar la información relevante, organizar palabras e imágenes de forma coherente e integrar la nueva información con nuestro conocimiento previo (Irrazabal, 2020).

Integrando las premisas anteriores, Mayer (2005, 2014) plantea que se llevan a cabo cinco tipos de procesos cognitivos en el procesamiento multimedia, que están organizados en tres etapas o momentos en los que se realiza la comprensión.

Considerando que la información presentada en multimedia ingresa tanto por el canal auditivo como por el canal visual y se sostiene en la memoria sensorial, en la primera etapa, las palabras y las imágenes relevantes se seleccionan para mantenerse en el espacio de la memoria de trabajo. En el sistema verbal, el sujeto selecciona las palabras más importantes del texto, construyendo un modelo de representación proposicional, y en el sistema visual los sujetos seleccionan imágenes que permiten la construcción de un modelo de representación visual.

Luego, en la segunda etapa, se organiza el material seleccionado de una manera coherente. En esta etapa el aprendiz utiliza mecanismos de asociación entre los elementos de

cada uno de los sistemas. En la memoria de trabajo, se crean conexiones entre las palabras y entre las imágenes para organizarse en modelos verbales y visuales coherentes.

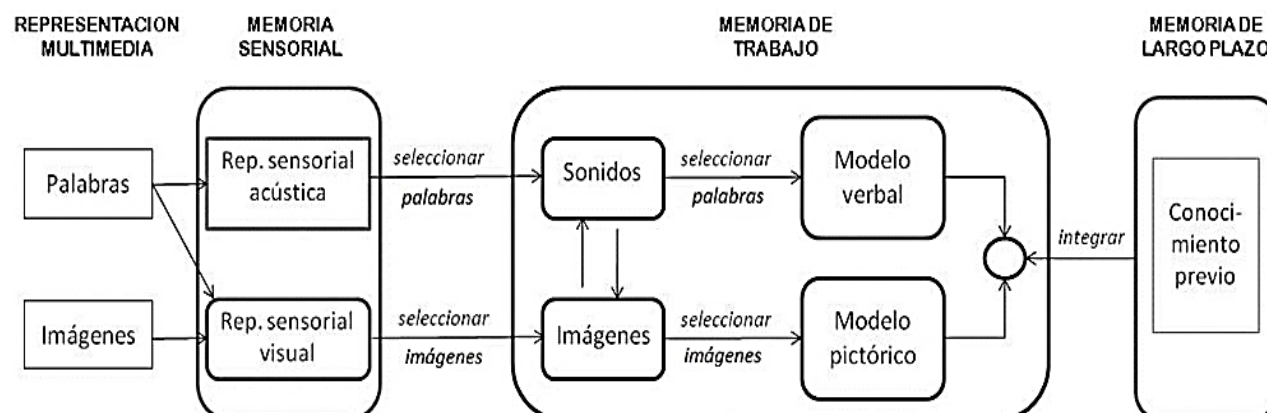
Por último, en la tercera etapa, el sujeto realiza conexiones entre ambas representaciones. Este proceso de integración implica la conexión entre la información organizada en las etapas anteriores y los conocimientos previos que se recuperan de la memoria de largo plazo. Si se logra la comprensión y el aprendizaje del material procesado, se almacena como un modelo representacional coherente de la situación descrita en la memoria de largo plazo.

El resultado de dichos procesos será dar sentido al material multimedia y almacenar la información de modo coherente e integrado. Si el procesamiento esencial excede la capacidad cognitiva del lector, se produce la sobrecarga esencial.

La figura 1 grafica el procesamiento cognitivo que se realiza al seleccionar palabras e imágenes relevantes, organizarlas e integrarlas.

Figura 1

Procesamiento Multimedia (adaptado de Mayer, 2005)



Nota. De “*Lectura y aprendizaje multimedia*” (p.51), por Irrazabal, 2020, en Burin et al. “La competencia lectora a principios del siglo XXI: Texto, multimedia e Internet”. Teseo; Bs. As.

A partir de estas bases teóricas, la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia trata de explicar de qué manera el aprendizaje es facilitado o inhibido por la presentación multimedia de la información. Los resultados de la investigación empírica dieron lugar a una serie de principios que facilitan y mejoran el diseño del material instruccional. A continuación, se presentan, de modo resumido, algunas de las características de los principios básicos del diseño multimedia de Mayer (2005, 2014):

Principio multimedia: La definición básica de este principio se refiere a que la combinación de palabras e imágenes en distintos formatos de presentación de la información mejoran el aprendizaje. Según Mayer y Moreno (1998), los estudiantes a quienes se les proporcionan explicaciones multimedia son capaces de construir dos representaciones mentales, una verbal y otra visual, y luego establecer conexiones entre ambas, lo que mejora el

aprendizaje. Sin embargo, no todas las combinaciones multimedia logran mejorar el aprendizaje y, en algunos casos, pueden incluso perjudicarlo. Específicamente, la combinación de formato verbal y no verbal, como texto e imagen o narración y animación, incrementa el rendimiento. Sin embargo, no ocurre lo mismo con la combinación de distintas modalidades en formato verbal, como texto y narración. (Irrazabal, 2020, p.11)

De este modo, la Teoría Cognitiva de Mayer plantea una serie de principios acerca del procesamiento cognitivo del material multimedia con el fin de lograr un aprendizaje efectivo. En la Tabla 2 se presentan varios principios instruccionales del aprendizaje multimedia que ayudan a reducir la carga cognitiva en las presentaciones educativas multimedia.

Tabla 2

Principios del Aprendizaje Multimedia, adaptación de Mayer, R. (2010)

Principio	¿Qué propone?	¿Por qué facilita el aprendizaje?
Coherencia	Eliminar cualquier información superflua del mensaje (elementos de formato como dibujos, marcos, viñetas).	Para evitar el uso innecesario de los recursos de la memoria de trabajo.
Señalamiento	Señalar los elementos importantes del mensaje.	Para facilitar que sean identificados y transferidos a la memoria de trabajo.
Contigüidad	Colocar elementos relacionados cerca unos de otro.	Para evitar que la memoria de trabajo tenga que invertir recursos en identificar esas relaciones.
Segmentación	Dividir la información en bloques.	Para que los contenidos puedan ser procesados en la memoria de trabajo.
Pre-	Introducir los términos nuevos, así	Para que esta información pueda ser

entrenamiento	como cualquier información necesaria.	aprendida y no tenga que ser procesada también en la memoria de trabajo.
Modalidad	Presentar las palabras de manera hablada.	Para aprovechar los dos canales de la memoria sensorial y de trabajo.
Multimedia	Presentar palabras e imágenes, y no sólo palabras.	
Personalización	Utilizar un lenguaje conversacional.	Para evitar el uso innecesario de recursos de la memoria de trabajo que implica comprender términos complejos.

Nota: Adaptado de “¿Cómo procesamos la información multimedia?” (p.2) por González P. y

León M., 2017, *Revista Digital Universitaria UNAM*, Vol. 18, Núm. 7.

<https://www.revista.unam.mx/author/rduwbmadmin/page/5/>

Estos principios pueden ser relevantes desde la Perspectiva Relacional al diseñar experiencias de aprendizaje multimedia efectivas que fomenten la atención y motivación de los estudiantes e involucren efectivamente al estudiante, el instructor y el contenido.

Además, el modelo destaca la importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje, ya que se considera que los estudiantes aprenden mejor cuando están motivados y comprometidos con el proceso. Para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, Mayer (2005) sugiere que los materiales de aprendizaje multimedia deben ser interesantes, relevantes y desafiantes, y que los estudiantes deben tener control sobre su propio aprendizaje.

Berrocal y Fallas (2010) destacaron al respecto que:

La integración correcta y adecuado uso de los diversos elementos multimedia e hipermedia; el uso de organizadores previos del aprendizaje (mapas conceptuales), la elaboración de glosarios de términos, la inserción de fuentes estables de documentación

adicional (enlaces a artículos , noticias, audioconferencias, etc.), así como la integración de ejercicios de autoevaluación, inter evaluación y evaluación tutorial de los procesos y productos de enseñanza -aprendizaje son ejes didácticos esenciales sobre los que ha de girar el proceso de utilización creativa de una plataforma de enseñanza virtual. (p.11)

Desde la perspectiva del diseño instruccional del curso, Berrocal y Fallas (2010) afirmaron que existen una serie de factores que deben ser considerados, ya que pueden favorecer el desarrollo de procesos de interactividad. Entre estos se destacaron la cantidad de estudiantes matriculados en el curso, el planteamiento de las actividades de mediación y las estrategias de evaluación para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En relación con las actividades de mediación, Berrocal y Fallas (2010) destacaron que: Las actividades que se plantean dentro del entorno virtual serán las que determinarán su nivel de interactividad. En ese sentido, es importante favorecer no solamente el desarrollo de actividades de carácter individual, sino también el trabajo en grupo o colaborativo (Cabero Almenara y Román Gravan, 2008). Algunas actividades de mediación que favorecen la interactividad son los foros, los proyectos colaborativos, el estudio de casos y los círculos de aprendizaje. (p.43)

Las plataformas de *e-learning* ofrecen diversidad de herramientas y propician la adopción de distintos tipos de estrategias docentes, tanto para el desarrollo de los contenidos como para las propuestas de actividades que favorecen la construcción del aprendizaje y su evaluación. La mayoría de las plataformas incluyen canales de comunicación sincrónicos y asincrónicos, diseñados con el fin de permitir la comunicación unidireccional (por ejemplo, del profesor a los estudiantes mediante un tablero electrónico), bidireccional (por ejemplo, del profesor a los estudiantes y de los estudiantes al profesor a través del correo electrónico) o multidireccional

(entre todos o algunos de los participantes, por ejemplo mediante foros, chats, audio conferencias, videoconferencias, etc.).

Algunas plataformas incluyen utilidades *groupware* diseñadas específicamente para proporcionar un espacio virtual compartido y de apoyo al trabajo en grupo. Por ejemplo, sistemas para facilitar la organización y la coordinación de las tareas (gestión de un calendario conjunto, sistemas de gestión de flujo del trabajo compartido o *workflow*, sistemas de soporte de decisiones grupales, etc.) y espacios para compartir los conocimientos (repositorios de contenidos, sistemas de gestión de documentos, editores multiusuario para escribir conjuntamente documentos, creación de espacios de trabajo compartidos entre algunos o todos los participantes, etc.).

En relación con las estrategias de evaluación, Berrocal y Fallas (2010) afirmaron que: “para favorecer la interactividad, la evaluación debe contemplar en su diseño y en su aplicación la diversidad tanto de estilos de aprendizaje, como de medios para facilitar la construcción del conocimiento” (p.45). Es decir, la evaluación en entornos virtuales puede ser un medio efectivo para favorecer la interactividad permitiendo que los estudiantes se involucren activamente en la construcción del conocimiento y fomentando su interacción social.

Algunas estrategias podrían ser: fomentar la retroalimentación frecuente y específica sobre el progreso del estudiante en el aprendizaje utilizando herramientas como cuestionarios y evaluaciones formativas; utilizar herramientas de colaboración e interacción, como foros y discusiones en grupo; incentivar a los estudiantes a proporcionar retroalimentación a sus pares, lo que podría promover la participación activa y la interacción entre los mismos.

Según Barberá (2006), la evaluación relacionada con el uso de tecnología y la comunicación va más allá de transferir modelos de evaluación tradicionales a entornos virtuales. Es necesario analizar los fundamentos pedagógicos que sustentan una evaluación auténtica en

estos entornos, las oportunidades de aprendizaje y evaluación que se pueden crear mediante las TIC, y cómo afecta el desempeño tanto de los profesores como de los estudiantes.

La evaluación del avance de los procesos cognitivos e interactivos en entornos virtuales de aprendizaje requiere una estrategia flexible de evaluación y herramientas que permitan detectar cambios en la complejidad de las construcciones de conocimiento de los estudiantes. Es importante planificar y ejecutar cuidadosamente la evaluación en la formación en línea, así como analizar detalladamente cada elemento. Cada evaluación debe ir acompañada de una retroalimentación casi inmediata.

En estos entornos, los estudiantes tienen la oportunidad de comentar y compartir sus producciones con sus compañeros y profesores, lo que genera nuevas oportunidades en la construcción de conocimiento.

En síntesis, desde la perspectiva relacional, La comunicación, la interacción y la retroalimentación son elementos clave en estos procesos. Al proporcionar retroalimentación frecuente y específica, fomentar la colaboración por medio de evaluaciones de pares y coevaluaciones y permitir la retroalimentación entre compañeros, se promueve un proceso educativo más efectivo y colaborativo.

La Interacción a Través de las Videoconferencias

La revisión literaria establece que el uso de recursos digitales como la videoconferencia han tenido un crecimiento exponencial (López et al., 2020) y con especial motivo desde el confinamiento provocado por la pandemia de la COVID-19.

Según Sánchez Arroyo (2010), la incorporación de la videoconferencia supone una cuarta generación en la evolución de la educación a distancia tradicional. Esta tecnología, que actúa como canal y soporte, permite una interacción personal en tiempo real y la conexión de diferentes puntos formando una red de comunicación. Asimismo, facilita la comunicación no

verbal y la expresión de emociones. Además, ofrece la posibilidad de compartir materiales visuales y audiovisuales, lo que enriquece la transmisión de contenidos. Estos aspectos convierten a la videoconferencia en una herramienta efectiva para fomentar el desarrollo de habilidades sociales y transmitir información.

Solano Fernández (2005) define a la videoconferencia como:

un servicio bidireccional y sincrónico que utiliza los nuevos canales de comunicación para propiciar un intercambio de información visual y auditiva entre dos o más interlocutores distantes. Estas propiedades la convierten en un medio audiovisual y multimedia, flexible y abierto en tanto que contribuye a superar las limitaciones comunicativas que imponen el espacio y el tiempo, sin necesidad de sacrificar la interactividad entre los interlocutores, considerándola adecuada, por tanto, para la enseñanza a distancia, pero sin duda, también para contextos de enseñanza convencional. (pp. 123-124)

La autora citada considera que la videoconferencia es uno de los servicios de comunicación sincrónica que más posibilidades didácticas tiene en la enseñanza tanto presencial como a distancia. A través de estas plataformas, los estudiantes tienen la oportunidad de participar activamente, hacer preguntas, compartir ideas y colaborar con sus compañeros y profesores. Durante las clases virtuales, los estudiantes pueden levantar la mano virtualmente para participar, utilizar el chat para hacer preguntas o comentarios, e incluso trabajar en grupos pequeños en salas de videoconferencia separadas.

Asimismo, la interacción en las clases virtuales a través de videoconferencias fomenta la retroalimentación inmediata, ya que los profesores pueden proporcionar comentarios en tiempo real y brindar orientación individualizada a los estudiantes.

No obstante, también pueden surgir limitaciones y problemas derivados de la utilización de este entorno. Belloch (2010) presenta un análisis sobre las dificultades derivadas del funcionamiento de los canales de comunicación digital:

- Lentitud en la transmisión de la información, especialmente observable en la recepción de documentos multimedia comprimidos o en tiempo real.
- Interrupción inesperada de la comunicación.
- Efecto “retardo” en la comunicación audiovisual en tiempo real.
- Frecuentes averías en los servidores de información.
- Interrupciones en el suministro eléctrico. (p.5)

La calidad de la interacción a través de videoconferencias depende de varios factores, como la velocidad y estabilidad de la conexión a Internet, la calidad de los equipos de audio y video utilizados, y la efectividad de los protocolos de transmisión de datos. Teniendo en cuenta ello, es importante asegurarse de contar con una conexión confiable y de calidad para garantizar una interacción fluida y efectiva.

Solano Fernández (2005) señala que la clase virtual por medio de videoconferencia es una situación comunicativa diferente que precisa de un proceso de planificación adaptado al medio, al canal, a las coordenadas comunicativas, al código y a la relación entre emisor y receptor. La autora destaca que “la incorporación de la videoconferencia en la enseñanza implica repensar las cuestiones metodológicas, tanto desde el punto de vista del modelo de enseñanza, los roles de profesores y alumnos, las actividades e incluso los medios utilizados” (p. 123).

Sánchez Arroyo (2010) manifiesta al respecto:

El problema no es sólo la integración de la videoconferencia en la estructura orgánica (costes, aspectos administrativos, técnicos, académicos y pedagógicos) y física (los

espacios, el mobiliario, etc.) de la institución, sino la integración pedagógica (modelos, objetivos, enfoques y estrategias) y dentro de ésta cómo producir y fomentar la interacción entre los principales elementos del sistema: las personas y los contenidos de aprendizaje. (p.241)

En una situación de enseñanza por medio de videoconferencia, es fundamental que los docentes realicen un proceso de planificación. Solano Fernández (2005) recomienda que antes de la videoconferencia, es importante seleccionar las intenciones educativas, los contenidos y las actividades que se desarrollarán en las clases. En relación con la selección de actividades, la autora recomienda tener en cuenta la posibilidad de utilizar recursos y herramientas tecnológicas que puedan servir como soportes de esas actividades, y elegir las que mejor se adecuen a los contenidos a transmitir. Algunos de estos medios pueden ser presentaciones visuales o audiovisuales, proyección de vídeo en diversos formatos y uso de la pizarra electrónica. En relación con ellos, resulta importante considerar el momento del discurso en el que van a ser incorporados, así como el propósito de los mismos.

Durante la videoconferencia, la autora recomienda que el tiempo se divida entre actividades magistrales y actividades interactivas. Sugiere que el docente no hable más de 10 o 15 minutos sin la intervención de los alumnos, para fomentar la interactividad. Además, sugiere que la duración de la videoconferencia no supere una hora y que se realicen pausas intermedias de 10 minutos.

Además, Solano Fernández (2005) destaca lo siguiente:

la videoconferencia es un medio que provoca más cansancio que una clase presencial «debido al esfuerzo que tiene que hacer el receptor por captar la información a través de una pantalla» (Cabero, 2003: 1002). Por este motivo, las clases por videoconferencia no

deben basarse exclusivamente en un modelo magistral, tendente a la transmisión de contenidos y a la escasa o nula intervención del alumno. Según Cabero (2000 y 2003), es recomendable que el 60% del tiempo de la videoconferencia se dedique a la actividad magistral y el 40% se dedique a actividades más interactivas. (pp. 131-132)

Entonces, la autora recomienda que, durante la videoconferencia es importante prestar atención a la interacción entre alumnos y profesores y entre los propios alumnos, ya que las actividades tendrán éxito en la medida en que ésta sea fluida.

Después de la videoconferencia, Solano Fernández (2005) recomienda plantear actividades para ser realizadas después de la sesión de videoconferencia, ya sean de reflexión, análisis, y reelaboración de los contenidos.

Según Sánchez Arroyo (2010), en el contexto de la videoconferencia, se pueden distinguir dos conceptos importantes: la interacción grupal y la interacción didáctica.

La interacción grupal se refiere a la comunicación y colaboración entre los participantes de la videoconferencia. En este sentido, se busca fomentar la participación activa de todos los miembros del grupo, promoviendo la discusión, el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento. La interacción grupal puede tener lugar a través de diferentes herramientas y funcionalidades de la videoconferencia, como el chat, los espacios de discusión o las actividades colaborativas.

Por otro lado, la interacción didáctica se centra en la relación entre el docente y los estudiantes durante la videoconferencia. En este caso, el docente desempeña un papel fundamental en la facilitación del aprendizaje, presentando los contenidos de manera clara y organizada, respondiendo a las preguntas de los estudiantes y brindando orientación y retroalimentación.

De acuerdo con Sánchez Arroyo (2010) es en el marco general de la interacción grupal, con sus procesos de comunicación e influencia, donde se sitúa la interacción didáctica. Lo importante es que el alumno participe activamente en la construcción interactiva del conocimiento. Este proceso puede ocurrir a nivel individual, mediante la interacción entre el alumno y los contenidos de aprendizaje, o a través de reflexiones generadas en interacciones grupales, como las que se pueden dar a través de la videoconferencia.

En esta misma línea de estudios, Morán (2020) afirma que:

Si algo pone de manifiesto la tecnología es que para aprender en línea hay que apostar por la innovación metodológica. Una clase magistral de un docente universitario que expone ya no se sostiene. Los tiempos deben ser más breves, con videos de todo tipo: teóricos, de demostraciones, de prácticas; lecturas orientadas, ejemplos ilustrativos, consignas claras y donde los estudiantes tengan una participación activa. (p. 8)

Según Morán, no solo los docentes, sino también los estudiantes, deberían estar dispuestos a cambiar los modelos tradicionales y encontrar roles más participativos. Uno de los papeles primordiales que cumple el docente es poner a disposición de los estudiantes los mecanismos apropiados para facilitar el proceso de aprendizaje. Estos mecanismos pasan por diseñar actividades que propicien la interacción entre el grupo de estudiantes, que motiven a la discusión de los contenidos, que obliguen a la búsqueda de información.

Todo ello implica un rol del estudiante de mayor responsabilidad al considerarlo un agente activo del proceso de aprendizaje situado en el propio centro del proceso. Los estudiantes, en este nuevo paradigma de enseñanza, son considerados individuos capacitados para resolver tareas complejas que aporten aprendizajes significativos, a la vez que individuos preparados para colaborar con sus compañeros en la discusión y negociación de los contenidos.

Cabero y Llorente (2007) también se refieren a la importancia de desarrollar en los docentes competencias relacionadas con la incorporación y manejo didáctico de estas tecnologías, ya que éstas tienen efectos en el grado de comunicación e interacción que se establece entre los participantes de un entorno virtual.

Eje Discursivo 2: La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual

Según Rafael Bisquerra, reconocido experto en educación emocional, las emociones desempeñan un papel crucial en el proceso de aprendizaje. Este experto sostiene que las emociones influyen en la atención, la motivación, la memoria y la toma de decisiones de los estudiantes. Esto significa que las emociones pueden facilitar o dificultar la forma en que se procesa y se recuerda la información.

En esta misma línea de estudios, las investigaciones neurocientíficas señalan que la emoción y la cognición son inseparables debido a que comparten una base biológica y neural común (Guillen, 2012).

Una definición de emoción considera que “las emociones son estados complejos del organismo caracterizados por una excitación o perturbación que predispone a una determinada respuesta” (Bisquerra, 2009, p.20). La clasificación de las emociones se refiere a la categorización o agrupación de las emociones según su origen, función y características específicas en diferentes grupos o tipos emocionales. En su libro "Psicopedagogía de las emociones", Bisquerra (2009) propone una clasificación de las emociones en positivas y negativas, así como en primarias y secundarias.

Tabla 3

Clasificación Psicopedagógica de las Emociones.

Emociones Negativas

Primarias	
Miedo	temor, horror, pánico, terror, pavor, desasosiego, susto, fobia
Ira	rabia, cólera, rencor, odio, furia, indignación, resentimiento, aversión, exasperación, tensión, excitación, agitación, acritud, animadversión, animosidad, irritabilidad, hostilidad, violencia, enojo, celos, envidia, impotencia, desprecio, acritud, antipatía, resentimiento, rechazo, recelo.
Tristeza	depresión, frustración, decepción, aflicción, pena, dolor, pesar, desconsuelo, pesimismo, melancolía, autocompasión, soledad, desaliento, desgana, morriña, abatimiento, disgusto, preocupación.
Asco	aversión, repugnancia, rechazo, desprecio.
Ansiedad	angustia, desesperación, inquietud, inseguridad, estrés, preocupación, anhelo, desazón, consternación, nerviosismo.
Secundarias	
Vergüenza	culpabilidad, timidez, vergüenza ajena, bochorno, pudor, recato, rubor, sonrojo, verecundia.
Emociones positivas	
Alegría	entusiasmo, euforia, excitación, contento, deleite, diversión, placer, estremecimiento, gratificación, satisfacción, capricho, éxtasis, alivio, regocijo, humor.
Amor	aceptación, afecto, cariño, ternura, simpatía, empatía, interés, cordialidad, confianza, amabilidad, afinidad, respeto, devoción, adoración, veneración, enamoramiento, ágape, gratitud, interés, compasión.
Felicidad	bienestar, gozo, tranquilidad, paz interior, dicha, placidez, satisfacción, serenidad.
Emociones ambiguas	
Sorpresa	La sorpresa puede ser positiva o negativa. En esta familia se deben incluir: sobresalto, asombro, desconcierto, confusión, perplejidad, admiración, inquietud, impaciencia. Relacionadas con la sorpresa, pero en el otro extremo de la polaridad pueden estar anticipación y expectativa, que pretenden prevenir sorpresas.
Emociones Estéticas	

Las emociones estéticas son aquellas que se experimentan ante la contemplación de una obra de arte, una creación literaria, un paisaje, una melodía, etc.

Nota. Adaptado de “Psicopedagogía de las emociones” (pp. 92-93) por Bisquerra A. R., (2009) Editorial Síntesis: Madrid.

Los estudios de Bisquerra (2009) han señalado que las emociones positivas como la alegría, el entusiasmo y la curiosidad pueden mejorar el aprendizaje y ayudar a consolidar los recuerdos; mientras que las emociones negativas como la ansiedad y el miedo pueden afectar el aprendizaje y la recuperación de la memoria. En consecuencia, resultaría importante fomentar emociones positivas en el aula para mejorar el aprendizaje y potenciar el desarrollo socioemocional de los estudiantes.

El autor señala además que “las emociones juegan un papel importante en la motivación para el aprendizaje” (p.71). La motivación es un factor clave en la determinación de la dirección, la intensidad y la persistencia del aprendizaje. Cuando las personas están motivadas para aprender algo, aumentan su disposición a prestar atención, comprender y retener la información. Por otro lado, cuando las personas carecen de motivación, la retención de información y el aprendizaje pueden ser más difíciles.

Bisquerra (2009) explica que la relación entre emoción y motivación es estrecha y bidireccional. La emoción puede promover o inhibir la motivación, y la motivación a su vez puede crear o atenuar la emoción. Por ejemplo, una emoción positiva como la alegría puede tener un efecto motivador para lograr un objetivo, mientras que una emoción negativa como el miedo puede inhibir la motivación para actuar. Asimismo, la motivación puede modular la intensidad y el tipo de emoción experimentada en una situación determinada.

En síntesis, emoción y motivación se influyen mutuamente y es importante tener en cuenta ambas dimensiones para entender cómo influyen en el comportamiento y el aprendizaje.

Al respecto Bisquerra (2009) destaca que:

La relación entre emoción y motivación tiene aplicaciones directas en la educación. Una forma de motivar es a partir de la emoción. Dicho de otra forma, se sugiere introducir elementos emocionales en los procesos educativos como estrategia para motivar hacia el aprendizaje. (p.174)

La dimensión emocional del aprendizaje y la motivación son aspectos esenciales que están relacionados entre sí. Por lo tanto, intentar enseñar sin tener en cuenta estas dimensiones emocionales puede resultar en una tarea poco productiva.

El profesor debe interesarse en comprender las percepciones del alumnado a lo largo del proceso de aprendizaje, esto implica comprender sus estados emocionales ante la situación de aprendizaje. De acuerdo con Bisquerra (2009) “cuando el profesor se interesa en comprender la forma como el alumnado experimenta la situación de aprendizaje y cómo percibe los tópicos de aprendizaje, está en mejores condiciones para ayudarlo de forma efectiva” (p.72).

Actualmente, la afectividad en los entornos virtuales de aprendizaje es un tema cada vez más estudiado por investigadores en el campo de la educación. La afectividad se refiere a los sentimientos, emociones y actitudes que influyen en la forma en que los estudiantes perciben y procesan la información en los entornos virtuales de aprendizaje.

Moreno Martínez et al. (2022), refieren que las emociones generadas en ambientes virtuales de aprendizaje no son de naturaleza diferente de las experimentadas en ambientes de enseñanza aprendizaje convencionales:

La diferencia se encuentra en que, en los ambientes virtuales de aprendizaje, las

emociones se expresan a través de recursos tecnológicos, y en los ambientes de enseñanza cara a cara, se tiene la ventaja de poder descubrir las emociones a través de las expresiones faciales y del lenguaje corporal. (Moreno Martínez et al., 2022, p.71)

La dimensión emocional en los entornos virtuales de aprendizaje es un aspecto relevante que debe considerarse para lograr una experiencia educativa efectiva en línea.

A través de diversos estudios se ha explorado la importancia de promover emociones positivas en los entornos virtuales y cómo influyen en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Por ejemplo, Aires et al. (2006) destacan la importancia de la interacción y las relaciones interpersonales entre los miembros de una comunidad virtual de aprendizaje para fomentar la cohesión y el sentido de pertenencia a la comunidad. También destacan la importancia de gestionar adecuadamente las emociones en un entorno virtual, ya que estas pueden influir en la motivación y la implicación de los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo expuesto, los autores referenciados destacan la importancia de fomentar un clima emocional positivo para el aprendizaje, y de promover la expresión de las emociones y opiniones de forma constructiva y respetuosa.

Existen investigaciones que demuestran que el aprendizaje mejora en el momento que disminuyen las emociones negativas y aumentan las emociones positivas. Por ejemplo, Moreno Martínez et al. (2022) realizaron un estudio que exploró cómo los estudiantes experimentan las emociones en las clases virtuales, comprobando que los mismos pueden experimentar una amplia gama de emociones, desde la frustración y la ansiedad hasta la alegría y el entusiasmo. De este modo, concluyeron:

El rol de las emociones de manera virtual ha influido en la educación como una herramienta capaz de generar interacción y diversas emociones, ya sea emoción, enojo,

alegría, felicidad, entre otras. De tal manera que si no se saben manejar provocan enojo, frustración, desesperación y hasta estrés, cuando se desconocen o es algo nuevo para ellos, ya que no están acostumbrados a esta modalidad de trabajo. Como nos menciona Rebollo, et al. (2008) es importante de adquirir competencias emocionales para un aprendizaje autónomo, es decir, la capacidad de autorregulación emocional en entornos virtuales. (p.76)

Las herramientas digitales o virtuales utilizadas en la educación desempeñan un papel importante al facilitar la creación de entornos virtuales dinámicos y motivadores. Los investigadores han descubierto que el uso de herramientas de videoconferencia, como compartir pantalla y la posibilidad de utilizar grupos virtuales, puede mejorar la participación de los estudiantes y reducir la sensación de aislamiento. Bustillos et al. (2023) señalan que “la tecnología es un modificador que permite hacer de la educación un proceso más divertido y fácil” (p. 942). En la actualidad, existen diversas herramientas digitales que benefician tanto a los docentes como a los estudiantes a la hora de aprender, por ejemplo, Canva, Educaplay, Quizzes, Kahoot, Zoom, Edmodo, Blogger, Google Drive, Office 365, entre otras.

El estudio de Bustillos et al. (2023) encontró que los profesores pueden favorecer los sentimientos de conexión emocional y pertenencia con los estudiantes en una clase virtual a través de interacciones más personales, retroalimentación individualizada y recursos de aprendizaje adaptativo. El papel fundamental del docente es motivar el aprendizaje activo en el alumno, así como fomentar una construcción de conocimiento, además del monitoreo de cada uno, para la reorientación de su práctica educativa, mismas que se verán reflejados en los ambientes de aprendizaje, siempre tomando en consideración el rol de las emociones en la apropiación de conocimientos y regulación de los aprendizajes.

En esta línea, un número creciente de investigaciones educativas se centran en el diseño y experimentación de entornos de aprendizaje online que incorporan recursos, estrategias y actividades de regulación emocional (Rebollo C. et al.,2008).

Preguntas de Investigación

En esta investigación de carácter cualitativo se empleó el *Método Fenomenológico Hermenéutico*. Este método se basa en la descripción y análisis detallado de la experiencia subjetiva de los participantes y se enfoca en comprender la forma en que éstos viven y experimentan la realidad.

En función de lo expuesto, en el contexto de la presente investigación, surgieron los siguientes interrogantes: ¿cómo se experimentan y se comprenden los procesos relacionales en el entorno virtual, desde la perspectiva subjetiva de estudiantes y docentes?, ¿cuáles son los significados y las interpretaciones que los participantes atribuyen a su experiencia en el entorno virtual?, ¿cuáles son los sentimientos, emociones y estados de ánimo que emergen en la experiencia de los participantes en el entorno virtual?, ¿cómo se pueden caracterizar las perspectivas relacionales del proceso de enseñanza/aprendizaje de la educación virtual en la Universidad de Argentina?, ¿cuáles son las fortalezas y debilidades del proceso relacional en las clases virtuales desde la perspectiva subjetiva de estudiantes y docentes?.

Estas preguntas buscan explorar y comprender la riqueza y complejidad de la experiencia en el entorno virtual de enseñanza/ aprendizaje de la Universidad de Argentina desde una perspectiva fenomenológica hermenéutica.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Enfoque Metodológico

La investigación cualitativa es un enfoque metodológico que se utiliza en este trabajo de tesis. Según Piñero et al. (2019), la investigación cualitativa se puede entender “como una perspectiva metodológica de investigación” (p.44).

Los métodos que enmarcan la perspectiva metodológica cualitativa se distinguen por un “acercamiento inductivo” que comienza con la observación detallada y próxima a los hechos. El investigador se sumerge en el contexto donde ocurre el fenómeno social objeto de estudio, prestando atención a lo singularmente cotidiano. Desde esta perspectiva, “el des-cubrimiento, la exposición, la interpretación o la transformación son las intenciones de investigación más importantes, en lugar de la explicación causa-efecto y la predicción” (Piñero et al., 2019, p.103).

Esta dinámica flexible, abierta y recursiva es la característica inherente a la perspectiva metodológica cualitativa. Por lo tanto, los métodos que enmarcan esta perspectiva no son necesariamente estandarizados, sino más bien flexibles, aunque siguen siendo sistemáticos y rigurosos.

En esta investigación se utilizó el Método Fenomenológico Hermenéutico, el cual es un enfoque de investigación que se centra en comprender la experiencia subjetiva y la interpretación de los fenómenos. En este método, se busca captar la esencia de la experiencia vivida a través de la interpretación y comprensión de los significados subyacentes. En este caso, el propósito del estudio fue analizar los procesos relacionales del proceso enseñanza/aprendizaje virtual en la Universidad de Argentina, y explorar las perspectivas de los docentes y estudiantes involucrados en este proceso.

En el método Fenomenológico Hermenéutico, el investigador desempeña un papel fundamental en la exploración y comprensión de la experiencia de los participantes. El enfoque

se centra en la interpretación subjetiva y profunda de la experiencia humana, y el investigador debe estar dispuesto a escuchar y comprender dicha experiencia de manera abierta y sin prejuicios. Además, debe utilizar técnicas hermenéuticas que le permitan interpretar los significados culturales y sociales asociados con la experiencia en sí misma.

Diseño Metodológico

El enfoque Fenomenológico Hermenéutico, según Piñero et al. (2019), implica una serie de pasos fundamentales para lograr una comprensión completa y significativa de la experiencia del participante. En el contexto de esta tesis, estos pasos incluyeron:

- I. Preparación: en esta etapa, se elaboró una guía de entrevista en profundidad y se seleccionó a los participantes de la investigación.
- II. Recopilación del material fenomenológico: durante esta etapa, se utilizó la técnica de entrevista en profundidad para indagar sobre las percepciones, creencias y emociones de los sujetos de investigación.
- III. Transcripción y análisis fenomenológico: en esta etapa, se realizaron transcripciones literales de los testimonios proporcionados por los participantes de la investigación, con el propósito de realizar un análisis detallado y descriptivo de los fenómenos estudiados.

El análisis fenomenológico permitió organizar los temas emergentes y las categorías relevantes a partir de los testimonios. Esto implicó identificar y agrupar los significados y experiencias compartidas por los participantes, buscando patrones y relaciones entre ellos.
- IV. Descripción y reducción fenomenológica: En este momento de la investigación, se realizó una descripción detallada y comprensiva de la experiencia subjetiva del participante utilizando un lenguaje descriptivo y sensible.
- V. Análisis hermenéutico: Durante esta etapa, se buscó alcanzar un nivel más

profundo de comprensión a través de la interpretación, yendo más allá de la descripción e identificación de temas, para comprender el significado profundo y subjetivo de la experiencia del participante.

VI. Síntesis y presentación: Por último, se integraron los hallazgos del análisis en un relato coherente que se plasmó en la presentación del Capítulo 5.

Participantes

La subjetividad constituye uno de los principios epistémicos de la investigación cualitativa, lo que implica realizar una interpretación de los fenómenos sociales estudiados a partir del desvelamiento de las percepciones, creencias y emociones de un grupo de personas vinculadas a un contexto específico.

En este caso, se administraron entrevistas en profundidad a 3 alumnos y a 4 docentes de la Universidad de Argentina, con el propósito de analizar y comprender -desde la perspectiva de los actores involucrados- las fortalezas y debilidades del proceso de interactividad en las clases virtuales.

La selección de informantes clave se realizó de forma intencional, siguiendo el enfoque de casos extremos. El objetivo de esta selección intencional fue asegurar que los informantes elegidos puedan proporcionar información relevante y significativa para la investigación en cuestión.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Según Piñero et al. (2019), la recolección de datos en investigación cualitativa “es un proceso complejo, dinámico, interactivo y flexible” (p.112). En este proceso, el investigador toma decisiones sobre las técnicas e instrumentos a utilizar, teniendo en cuenta la perspectiva de la información requerida, el grado de implicación del investigador y el propósito del registro de

la información, así como las intenciones de investigación para abordar el objeto de estudio.

Para tomar estas decisiones, es importante diferenciar entre los instrumentos y las técnicas de investigación, con el fin de obtener información relevante. Según los autores citados, “la técnica es el procedimiento que involucra un conjunto de acciones a desarrollar, mientras que el instrumento es un dispositivo, recurso, formato o artefacto que se utiliza para registrar o almacenar los datos obtenidos” (Piñero et al., 2019, p. 107).

En los estudios cualitativos, existen diversas técnicas que ayudan a aproximarse a los fenómenos sociales. Una de estas técnicas es la entrevista en profundidad, que se basa en encuentros cara a cara entre el investigador y los participantes, con el objetivo de comprender su perspectiva y los significados que atribuyen a sus experiencias.

La entrevista en profundidad se elige en los estudios cualitativos debido a que es una técnica valiosa para explorar en detalle las experiencias, opiniones y perspectivas de los participantes en un entorno de investigación. Además, permite establecer un diálogo estructurado con los participantes, donde se pueden realizar preguntas abiertas y seguir caminos exploratorios a medida que surjan temas emergentes durante la entrevista.

Técnica: Entrevista en Profundidad

Piñero et al. (2019) señalan que la entrevista en profundidad es una de las técnicas más utilizadas, sobre todo en estudios con orientación interpretativa como la fenomenológica hermenéutica. Al respecto expresan:

La entrevista en profundidad se trata ciertamente de una conversación, pero en este caso, aunque flexible, no directiva ni estructurada. Supone un proceso cuidadoso en el que el investigador configura un ambiente distendido y de empatía para realizar preguntas, inquietudes o planteamientos abiertos que propicien por parte de los entrevistados, la expresión con sus propias palabras de su perspectiva personal sobre el tema con el

propósito de ir configurando el objeto de estudio en objeto de conocimiento. (Piñero et al., 2019, p. 127)

Díaz Barriga (2007) afirma que la entrevista a profundidad se basa en la idea de que cada persona da sentido a sus experiencias a través de su esquema referencial, es decir, la forma en que integra su conocimiento, percepción y valoraciones en relación a su entorno:

Los significados que el sujeto asigna a una experiencia son personales, son íntimos, sólo pueden ser reconstruidos mediante su propia palabra. Y esta palabra condensa elementos de lo acontecido, con la reconstrucción personal de las vivencias que se generaron en tal situación. (p. 165)

En el método fenomenológico hermenéutico, el investigador desempeña un papel fundamental en el proceso de investigación. “El investigador debe desarrollar una serie de competencias y cualidades que le permitan establecer un espacio dialógico adecuado” con los participantes de la investigación. Esto implica crear un ambiente de confianza y comodidad que invite a los participantes a expresarse libremente y compartir sus experiencias (Piñero et al., 2019, p.128).

El investigador debe ser capaz de identificar en el momento aquellas significaciones interesantes y novedosas que puedan enriquecer las posibilidades teóricas para la interpretación y comprensión del fenómeno estudiado. Esto implica estar atento a los detalles y matices de los testimonios de los participantes, buscando captar los aspectos esenciales y las estructuras subyacentes presentes en sus relaciones.

Además, el investigador debe poseer habilidades de escucha activa y empatía, para poder comprender y conectarse con la experiencia subjetiva de los participantes. Es importante que el investigador se mantenga abierto y receptivo a las diferentes perspectivas y significados que

puedan surgir durante el proceso de investigación.

En el contexto de la presente investigación, se tomaron en cuenta las recomendaciones especificadas por Robles (2011) para la aplicación de las entrevistas en profundidad. Así, cada entrevista comenzaba con la presentación de la entrevistadora, en la que se trataba de crear un ambiente de comodidad que invitaba al entrevistado a expresarse libremente.

Durante esta presentación, también se incluía una explicación sobre el propósito de la investigación y se establecía un compromiso de confidencialidad, garantizando el anonimato en el uso de la información brindada. También se pautaba la conveniencia de grabar la entrevista para agilizar la dinámica durante el encuentro y contar con un registro preciso de los dichos vertidos.

Esta aproximación inicial ayudó a los entrevistados a sentirse más cómodos y, poco a poco, a adentrarse en su individualidad y en la profundidad de su experiencia.

Instrumento Metodológico

Como se señaló en párrafos anteriores, en la técnica de la entrevista en profundidad, el entrevistador es una herramienta de análisis que explora, detalla y rastrea por medio de preguntas cuál es la información más relevante. Para ello, requiere de la elaboración de un instrumento, como una guía de preguntas que sirva de apoyo durante la entrevista.

La entrevista en profundidad se basó en el seguimiento de un guion de entrevista que se estructuró previamente en base a los objetivos de la investigación. En el caso de la presente investigación se elaboró un guion flexible de entrevista que fue el instrumento orientador para el acopio de las versiones de las experiencias relatadas por los estudiantes y docentes.

El guion de preguntas se estructuró en base a los ejes discursivos planteados en el Capítulo 2 (Anexo 1).

Eje Discursivo 1: La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje

(Guion de Entrevista para Estudiantes)

1. ¿Qué significa para usted la interactividad?
2. ¿Qué significado tiene para Usted los entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje?
3. ¿Cuáles son los principales desafíos que has enfrentado al aprender de forma virtual? ¿Cómo describirías tu experiencia general en relación a este desafío?
4. ¿Cómo describirías tu nivel de interacción con tus compañeros de clase en la clase virtual?
5. ¿Te sientes cómodo participando en actividades grupales y/o colaborativas propuestas en las clases virtuales? ¿Por qué?
6. ¿Has encontrado alguna herramienta o recurso en línea que te haya ayudado a interactuar mejor con tus compañeros de clase? ¿Cuál?
7. ¿Crees que el entorno virtual ha afectado la calidad de las discusiones y debates en clase? ¿Por qué?
8. ¿Consideras que la comunicación y la interacción con el docente influye en tu experiencia de aprendizaje virtual?

Eje Discursivo 1: La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje

(Guion de Entrevista para Docentes):

1. ¿Qué significa para usted la interactividad?
2. ¿Qué significado tiene para Usted los entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje?
3. ¿Cómo describiría su experiencia como docente en la docencia virtual?
4. ¿Cómo ha ajustado su enseñanza para adaptarse a un entorno de enseñanza

virtual? ¿Qué ha funcionado mejor para usted y para sus estudiantes?

5. ¿Cuáles son según su criterio los principales desafíos que ha enfrentado al enseñar a través de un entorno virtual?

6. ¿En qué medida ha gestionado su enfoque pedagógico para fomentar la autonomía y participación activa de los estudiantes en la comunidad virtual de aprendizaje?

7. ¿Cómo aborda los problemas o limitaciones tecnológicas que puedan afectar la interactividad y el proceso de enseñanza-aprendizaje en la comunidad virtual?

Eje Discursivo 2: La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual (Guion de Entrevista para Docentes):

1. ¿Qué significa para Usted afectividad?

2. ¿Ha tenido alguna experiencia en la cual la dimensión afectiva haya sido especialmente importante en su enseñanza virtual? ¿desea compartirla?

3. De acuerdo a su experiencia ¿cómo pueden gestionarse las emociones en un entorno virtual?

4. ¿Cuáles considera Ud. son los elementos clave para mantener una conexión emocional con los estudiantes?

5. ¿Cómo aborda los problemas emocionales y/o afectivos que puedan afectar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la comunidad virtual?

6. ¿Qué propuestas generaría para fomentar una dimensión afectiva positiva en la comunidad virtual de aprendizaje?

Eje Discursivo 2: La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual (Guion de Entrevista para Estudiantes):

1. ¿Qué significado tiene para usted el término afectividad?

2. ¿Cómo describirías tu experiencia emocional en la clase virtual?
3. ¿Has notado algún efecto emocional en tu aprendizaje debido al entorno virtual?
¿Cómo has enfrentado esos desafíos emocionales?
4. ¿De qué manera crees que la dimensión afectiva influye en tu motivación para participar en clase virtual?
5. ¿Has tenido alguna experiencia en la cual la dimensión afectiva haya sido especialmente importante en tu aprendizaje? ¿Podrías compartirla?
6. ¿Qué estrategias sugerirías para fomentar una dinámica relacional y emocionalmente positiva en la comunidad virtual de aprendizaje?

Procedimientos para el Análisis Cualitativo

Una vez concluido el proceso de entrevistas y se inició la etapa de análisis de la información. La transcripción de las entrevistas fue textual, es decir, se transcribió todo el contenido del audio, haciendo el mayor esfuerzo posible por registrar cada palabra proporcionada por los versionantes.

Bonilla et al. (2005) (citados en Piñero et al., 2019) sugieren elaborar protocolos como una forma de “agilizar el manejo y revisión de los datos durante el trabajo de campo” (p. 149). Estos protocolos registran las actividades de cada entrevista y permiten organizar la información de las personas, situaciones o eventos identificados, los temas principales explorados, entre otros aspectos. En este estudio en particular, estos protocolos iniciales funcionaron como recordatorios y descripciones de cada actividad, y también resultaron muy útiles para verificar y planificar la culminación del proceso de recolección.

El protocolo de registro consistió en una matriz con varias columnas, donde la primera columna se usó para numerar las líneas del texto (Tabla 4).

Tabla 4

Modelo de Formato de Protocolo de Registro de la Información

TECNICA: _____ FECHA: _____ LUGAR: _____ Informante, versionante, actor social: _____ Identificación del registro: (Por ejemplo: técnica, versionante, escenario): E1 V1 (Entrevista 1-versionante 1)

Nota. De “Proceder del investigador cualitativo: Precisiones para el proceso de investigación” (p. 149) por Piñero Martín, M., Rivero Machado, M. y Rivera, E., 2019, *Universidad Nacional Herminio Valdizan. Perú.*

Cada acopio de información recogido por la investigadora, fue transcrito y registrado en un protocolo específico, es decir, como se realizaron siete entrevistas, entonces se utilizaron siete

protocolos diferentes, iniciando la numeración en cada uno de ellos. Estos formatos fueron identificados con una primera codificación, tal como aparece en la tabla 4.

De acuerdo con Piñero et al., (2019) “es a partir de este momento en que el investigador comienza a familiarizarse con los datos de una forma más profunda y se constituye en un primer momento de interpretación” (p.150).

Esta etapa concluyó con la conversión de toda la información recolectada en forma de material escrito en una sola matriz, con la transcripción detallada de las entrevistas, la descripción de las observaciones, las notas de campo y los resúmenes de documentos. En este contexto, el conjunto de información recopilada constituyó el universo de análisis a partir del cual la investigadora inició la etapa de codificación y categorización inductiva, con el objetivo de llevar a cabo la reducción fenomenológica.

Categorización Inductiva y Codificación

Luego, la etapa de descubrimiento se inició revisando cuidadosamente cada transcripción, cotejándola con las notas, apuntes, comentarios y anécdotas que se hayan registrado durante todas las entrevistas, con el fin de ir construyendo conceptos e interpretaciones, temas emergentes, que permitieron a la entrevistadora elaborar categorías y subcategorías.

Para Borda et al. (2017) (citado en Piñero et al., 2019) “la codificación cualitativa consiste en una variedad de actividades que van desde la categorización, agrupaciones, clasificación y rotulación de los datos que comienza identificando en los testimonios de entrevista distintos temas, subtemas y conceptos de variado nivel de abstracción” (p. 154).

En la literatura vinculada con el tratamiento del proceso de investigación en la perspectiva metodológica cualitativa, la idea de código puede parecer con diferentes términos. Es frecuente apreciar el empleo de otros vocabularios como índices, temas, notas propiedades,

unidades de análisis, etiquetas, memos, y más comúnmente, “categorías”.

Piñero et al. (2019) afirman que los términos codificación y categorización se refieren a “procedimientos empleados en la investigación cualitativa para transformar la evidencia y dar sentido y significado a la realidad expresado por el informante, y que el investigador vincula mediante una frase, una palabra o concepto” (p.154). De acuerdo con los autores, aquí ocurre una dinámica intersubjetiva de “reinterpretación” de la realidad.

En el marco de la presente investigación, una vez realizada la identificación de códigos primarios en la **Fase 1** de cada uno de los protocolos de registro de los textos, se procedió a la clasificación de la información mediante el agrupamiento o la unificación de todas aquellas frases que estaban relacionadas por el mismo código.

Posteriormente se empleó un nuevo formato de registro que constituyó la **Fase 2**, en la cual se procuró reunir las frases vinculadas a códigos comunes mediante la significación de una unidad de análisis más amplia (Tabla 5).

Al colocar las frases en la fila respectiva a una categoría común, se debió cuidar que ésta tenga la identificación de procedencia de la frase, colocando el código del protocolo de registro y la línea exacta de ubicación del mismo.

Tabla 5

Modelo de Sistematización de Categorización FASE 2

Categorías- propiedades- Unidades de significación encontradas con mayor saturación	Descripción de las frases de significación correspondientes a las categorías develadas (incluir código asignado. Por ejemplo: FDRO 1L25-27)

Nota. De “Proceder del investigador cualitativo: Precisiones para el proceso de investigación” (p. 159) por Piñero M., Rivero M. y Rivera E., 2019, *Universidad Nacional Herminio Valdizan*. Perú.

Lograda la Fase 2, la investigadora agregó una tercera columna para iniciar una **Fase 3** con el fin de focalizar el proceso interpretativo hacia un mayor despliegue de la información y generar así las subcategorías o dimensiones, pudiendo utilizar la estrategia de acromatización (Tabla 6).

Tabla 6

Ejemplo de Sistematización de Categorización FASE 3

Categorías orientadoras	Descripción de las frases de significación correspondientes a las categorías develadas (incluir código asignado. Por ejemplo: FDRO 1L25-27)	Emergencia de sub categorías

Nota. Adaptado de “Proceder del investigador cualitativo: Precisiones para el proceso de investigación” (p. 161) por Piñero Martín, M., Rivero Machado, M. y Rivera E., 2019, *Universidad Nacional Herminio Valdizan. Perú.*

Llegados a este nivel de reducción, el conjunto de todas las categorías, subcategorías y dimensiones fueron organizadas en una matriz o grafico heurístico que expresó las vinculaciones finales entre cada uno de los temas y subtemas que han sido enunciados. En la Tabla 7 puede visualizarse el modelo de la sistematización holística del resultado de la transformación empírica correspondiente a la **Fase 4**.

Tabla 7

Sistematización Integradora de las Categorías FASE 4

CATEGORIA MEDULAR	CATEGORIAS ORIENTADORAS	SUB CATEGORIAS	DIMENSIONES
CATEGORIA	CATEGORIA	SUB CATEGORIA 1	DIMENSION 1

MEDULAR 1	ORIENTADORA 1		DIMENSION 2
			DIMENSION 3
		SUB CATEGORIA 2	DIMENSION 1
			DIMENSION 2
			DIMENSION 3
	CATEGORIA ORIENTADORA 2	SUB CATEGORIA 1	DIMENSION 1
			DIMENSION 2
			DIMENSION 3

Nota. Adaptado de “Proceder del investigador cualitativo: Precisiones para el proceso de investigación” (p. 162) por Piñero M., Rivero M. y Rivera E., 2019, *Universidad Nacional Herminio Valdizan. Perú.*

De acuerdo con Piñero et al. (2019) el trabajo de transformación de la evidencia cualitativa requiere un proceder minucioso y organizado de una gran cantidad de datos, cuyo volumen estará relacionado por el método elegido y el diseño de la investigación. No obstante extraer, organizar, agrupar, designar y construir la información codificada y categorizada es una primera etapa, la cual es seguida por una segunda etapa que consiste en dar sentido argumentativo a la nueva información presentada.

Procedimiento de Codificación

En el método fenomenológico hermenéutico, el proceso de análisis de datos se llevó a cabo en tres etapas principales.

En primer lugar, se realizó una codificación abierta para expresar los datos en forma de conceptos, clasificando las expresiones en unidades de significado y asignándoles un código basado en el discurso de los participantes.

Luego, se aplicó una codificación axial para seleccionar las categorías más relevantes y crear subcategorías que se asociarán a una categoría central. Este proceso se basó en la inducción y permitió deducir y redefinir conceptos y códigos.

Por último, se utilizó una codificación selectiva para clarificar el discurso de los informantes, aplicando los aportes teóricos del marco referencial. En esta fase, se elabora la información para integrar las categorías en una categoría más amplia previamente definida.

Momento Hermenéutico

En la etapa final se utilizan herramientas hermenéuticas como la comprensión interpretativa y el diálogo entre el investigador y los participantes para profundizar en la comprensión de la experiencia.

Es importante tener en cuenta que la interpretación hermenéutica es un proceso subjetivo y contextual, donde el investigador utiliza su conocimiento, experiencia y comprensión del contexto para interpretar los datos de manera significativa.

La interpretación juega un papel fundamental en este método, ya que se busca comprender los significados y las intenciones detrás de los fenómenos.

CAPITULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta investigación de carácter cualitativo se empleó el Método Fenomenológico Hermenéutico. Como se mencionó en el Capítulo anterior, este método se basa en la descripción y análisis detallado de la experiencia subjetiva de los participantes y se enfoca en comprender la forma en que éstos viven y experimentan la realidad. En este caso, el propósito de estudio fue analizar los procesos relacionales del proceso enseñanza/aprendizaje virtual en la Universidad de Argentina, y explorar las perspectivas de los docentes y estudiantes involucrados en este proceso.

En este Capítulo se exponen los resultados de la aplicación del modelo de análisis propuesto para la presente investigación. Una vez recopilados y transcritos los datos obtenidos en las entrevistas en profundidad, se analizaron detenidamente con el propósito de identificar y organizar los temas principales y las subcategorías relevantes (Fases 2 y 3). Por último, se buscó acceder a un nivel más profundo de comprensión a través de la interpretación y el análisis hermenéutico (Fase 4).

Momento de Descripción y Reducción Fenomenológica (Fases 2 y 3)

Este momento de la investigación implicó la descripción detallada y comprensiva de la experiencia del participante. Para lograr esto, se utilizó como marco las vivencias, convicciones, relatos y narrativas de los participantes en relación a las perspectivas relacionales del proceso enseñanza/aprendizaje virtual en la Universidad de Argentina, revelando la singularidad y originalidad de estos fenómenos en el contexto de investigación.

Los datos que se presentan han sido recogidos a través de los instrumentos descritos en el Capítulo anterior y son fruto del registro de las entrevistas en profundidad administradas a los sujetos de la investigación (4 docentes y 3 estudiantes de la Universidad de Argentina). El guion de preguntas se estructuró en base a los ejes discursivos planteados en el Capítulo 2 y se consideraron las siguientes categorías orientadoras:

La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje. La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual

Las voces de los versionantes y de los autores expertos en el tema desempeñaron un papel fundamental al enriquecer este proceso hermenéutico. Sus conocimientos y perspectivas contribuyeron a ampliar la comprensión del fenómeno investigado.

Categoría Orientadora 1: La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje

En relación al análisis de la interactividad en el entorno virtual, se tomó como referencia la contribución de Coll et al. (2008), quienes proponen dos componentes de análisis que

denominan interactividad tecnológica e interactividad pedagógica o instruccional.

La interactividad tecnológica se refiere a:

los usos efectivos de las herramientas tecnológicas disponibles en la plataforma que se llevan a cabo en el marco de las formas de organización de la actividad conjunta, la estructura de la interactividad, desarrollada realmente por profesor y alumnos a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto. (Coll et al., 2008, p. 13)

De acuerdo con Coll et al. (2008) entre las dimensiones básicas pertinentes para el análisis de la interactividad tecnológica se situarían las siguientes: el uso efectivo realizado por profesor y alumnos de las herramientas de presentación, de las herramientas de apoyo al diseño o realización de actividades de enseñanza/aprendizaje o de evaluación; de las herramientas de comunicación disponibles en el entorno; de las herramientas para el trabajo colaborativo; entre otras.

Por otro lado, la interactividad pedagógica se enfoca en el diseño instruccional que guía el proceso de enseñanza y aprendizaje. El diseño instruccional resulta clave para crear experiencias de aprendizaje interactivo e instructivo efectivas y se refiere a la planificación del acto educativo, incluyendo la definición de objetivos, la planificación de actividades y el uso de estrategias didácticas, así como la evaluación y retroalimentación.

Asimismo, dentro de los entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje, se consideró otro elemento conceptual adicional propuesto por Herrera Batista (2006): el diseño de la interfaz, que “es el espacio virtual en el que han de coincidir los participantes” (p.4). Su función es la provisión de estímulos sensoriales que tiene, al menos, dos dimensiones que deben considerarse en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje:

a) La dimensión atencional se refiere a la potencialidad que tiene la interfaz para centrar la

atención del aprendiz en los estímulos relevantes. Esta potencialidad puede manifestarse a través de dos formas: al enfatizar los aspectos relevantes de la información o, al inhibir los ruidos e interferencias del entorno.

- b) La dimensión motivacional se refiere a la potencialidad de la interfaz para estimular o mantener la motivación del estudiante hacia el aprendizaje. (Herrera Batista, 2006, p. 8)

Otro concepto clave para el análisis de este eje discursivo fue el de interacción, que se refiere a la comunicación y colaboración que se produce entre los participantes durante una videoconferencia. En su estudio, Sánchez Arroyo (2001) propuso dos categorías de análisis: la interacción grupal y la interacción didáctica. La interacción grupal se refiere a las dinámicas y relaciones que se establecen entre los miembros de un grupo, mientras que la interacción didáctica se centra en las interacciones entre el docente y los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Señaló además que, en el marco general de la interacción grupal “se llevan a cabo dos tipos de funciones: interacción hacia la tarea para resolver un problema y la interacción desarrollada para el mantenimiento del grupo (socioemocional)” (p. 244). En la primera función se destaca la coordinación de la tarea, la gestión del conflicto y las estrategias de toma de decisiones. En la función de orientación socioemocional influye la motivación, el compromiso y la participación.

La Tabla 8 presenta la sistematización de la Categoría Orientadora 1 desde la perspectiva subjetiva de los estudiantes de la Universidad de Argentina.

Tabla 8

Sistematización de la Categoría Orientadora 1: la Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje, desde la Perspectiva de los Estudiantes.

Emergencia de	Descripción de las frases de significación correspondientes a	Dimensiones

sub categorías	las categorías develadas	
La interacción	¿desafíos?... lo que más me cuesta y por lo que reniego siempre... a ver ...trato siempre de ser empática ...pero me cuesta o no me gustan las clases con las cámaras apagadas, no me gusta la no participación, me da vergüenza participar casi siempre y me quedo con un montón de preguntas y cuestiones porque me da vergüenza. Ya no quisiera ser tildada de “la mujer esta que siempre habla o dice algo” ...eso es lo que más me cuesta. No me cuesta entender, no me cuesta nada de eso. Lo que no me gusta y hasta algunas veces me incomoda es que la profesora, por ejemplo, justo estamos en integración educativa ...y dice: “chicos ¿me escuchan?” ... y nadie dice nada, nadie contesta. No lo entiendo yo soy docente, me pongo en su lugar y le digo: “Sí profe, sí estamos acá”. Somos 67 más o menos conectados y los que participamos somos generalmente los mismos... no sé si llegamos a cinco personas... hay compañeros y compañeras a las que nunca les he visto la cara, nunca han hablado, nunca han preguntado nada y a mí me hace mucho ruido, como serán como futuros profesionales ¿no? Esto es lo que no me gusta y me cuesta ver a los otros... no sé la falta de interés ...yo sé que hay muchos que prenden la computadora y hacen otras cosas. Bueno, yo reniego con eso, me da vergüenza ajena. Yo, por ejemplo, en todo primer año siempre tenía la cámara prendida, ¡siempre!... desde las 8 de la mañana hasta las 4 de la tarde. Yo nunca apagaba la cámara porque yo sentía que la acompañaba a la profesora y porque yo me sentía cómoda así ...mirando y estando. Este año prendo y apago... prendo y apago... porque veo que todos tienen apagado. Yo quiero hablar porque ...vuelvo a repetir ...es como que yo me siento incómoda ¿no? siendo la única que tiene la cámara prendida. Lo que también yo haría ...si fuera la que estaría dando clase... yo les exigiría la cámara. No sé.... ponen en el grupo de WhatsApp “la profesora está tomando lista vengan todos, vengan” ... me parece una falta de respeto ¿no? (E1 – V 1- L-37- 66). En el instituto hay muchas cosas buenas y cosas malas, pero son más las cosas buenas ...disculpe... el tema crítico calculo que es el tema de las asistencias. No hablo por mí sino por mis compañeros, en las clases entran prenden el zoom y no están más, digamos. Yo sé que hay muchos que prenden la computadora y hacen otras cosas...o no aportan tampoco, siempre son los 5 o 6 hablando y los demás están pantalla en negro y vos no sabes si están o no están. Y otra cosa es que vos podés entrar en la plataforma, podés poner asistencia. Entrás al zoom, ponés asistencia, presente y ¡listo! y no sé cómo ven ellos eso, digo los profesores... esa es mi duda. (E3- V3- L 86-96) Un poco repito lo que te dije antes, si observas cuántos prenden la cámara no llegan a los 10 ...debemos ser 5 o 6 y somos 67. Es una pena la verdad, a lo mejor el día de mañana yo me cruce con un compañero de mi misma promoción y no le reconozca ni la cara. Sería bueno poder hacer algo distinto y no quedar en la virtualidad ...solo en la cámara. (E1– V1- L-82- 87) Yo veo todas las clases que no preguntan, la profesora le dice “¿Tienen alguna duda, quieren preguntar algo?” y no sé, no entiendo por qué ...sé que hay muchos que prenden la computadora y se van. (E1–V1- L-139- 141) mmm... a veces la Profesora Hernández nos separaba en grupos de debate en el zoom. Eso era bueno, porque eran 5 o 6 personas en cada grupo. Pero a veces quedabas sola, venía la profesora y preguntaba a uno por uno, y se daba con que estaban todos conectados, pero no estaban presentes. (E1- V1- L111- 115)	Interacción didáctica

Me pasó en la práctica, que hacíamos en grupo, éramos 4 que trabajábamos muy bien. Después se sumaron 3 compañeras, pero la forma de trabajar de ellas era como “muy así nomás”. La falta de formalidad, todas esas cuestiones... la cuestión grupal es complicada, no se termina de implementar a través de la virtualidad. El año pasado nosotras fuimos muy duras, estuvimos a punto de sacar a estas 3 compañeras porque nosotras mínimamente les exigíamos ... “bueno, se presenta tal día” ...

Interacción
grupal

chequeábamos entre todas y había una compañera que decía que tenía su hijo enfermo y nosotras decíamos “te estás formando como profesional, yo no voy a ser cómplice de tu mala formación”. Entonces, bueno le dijimos ...mandó el trabajo, pero bueno... la sacamos del grupo. Y para este año cortamos todo tipo de trato. **(E1- V1- L 91- 102)**

Ahhh ... bueno con algunas compañeras sí hay compromiso y sí se han creado vínculos. Obviamente son reducidos porque al uno no tener contacto con todos, porque son muchos y vuelvo a repetir ... hay compañeros que nunca vi porque nunca prenden la cámara. Dónde me dí cuenta fue cuando me mandaron fotos, la profesora Hernández hizo sacar fotos de los distintos grupos que van visitando las distintas instituciones, donde estamos haciendo las prácticas... sacamos una foto grupal como registro y yo digo: “todos estos son mis compañeros y no los conozco”. **(E1- V1- L 157- 166)**

El principal desafío que he tenido que enfrentar ahora es el de conocer más a mis compañeros, este es el desafío más grande de no saber si mi compañero va a hacer la parte que le corresponde, cuando trabajamos en grupo o no. O si me va a decir que a tal hora entrega una tarea grupal o no. O sea, esa relación entre los compañeros cuesta mucho... eh ...uno necesita se me hace tener ese contacto físico... este... para para poder ...este ...decir “bueno, sé que mi compañero va a trabajar y lo va a hacer, va a hacer esta parte”. **(E2- E 2- L 76-84)**

Yo le doy mucha importancia a la interactividad con mis compañeros. ¿Por qué? Porque ...este ...a ver... uno dando ejemplos, o interactuando con los profesores, es como uno más aprende... porque los ejemplos te sirven mucho para la cotidianidad, o para el trabajo. Por ejemplo, te pasó algo en el aula y te acordas de que la profe lo habló en su clase, que pudiste sacarte una duda y preguntarle a la profesora si era así o no. Si me equivoqué o si estoy acertada en el ejemplo que le estoy brindando... si me sirve también el hecho de escuchar a mis compañeros porque en mi comisión tengo mis compañeras que participan mucho. No sé si habrá escuchado usted, pero cuando tenemos que hacer un proyecto, una exposición, un debate y bueno estamos pensando si está bien o mal la organización que hicimos... digamos... al escuchar a mis compañeras, a las que estaban presentando anteriormente en el grupo, nos sirve un montón. ¿Por qué?... porque en la exposición de su problemática digamos, el profesor le iba explicando por qué estaba bien ... o si podían agregarle esto quitarle esto ... de esa interacción que tiene el profe con los compañeros digamos... lo que escuchas que el profesor les dice, vos aprendes. **(E2- E 2- L 112-131)**

Mi curso es muy participativo, aparte digamos del grupo de WhatsApp oficial donde está la preceptora y todo ...tenemos otro particular y ...este... cómo le puedo explicar... virtualmente logramos ese compañerismo de preguntar: “¿cómo están?”, “Hola chicos, ¿cómo están?... ¿me pueden pasar tal actividad que no escuché bien cómo había que hacerla?”, o “¿me pueden explicar esto? Porque tuve que faltar”. Ahí se creó ese vínculo digamos virtual, de comunicación permanente. **(E2- E 2- L 186-193)**

Como le digo, por ahí ...este... nosotros si bien estamos virtualmente y no nos conocemos en persona, entre todos nos comunicamos y nos preguntamos por ahí... qué sé yo... ¿qué actividad es la que corresponde ese día? ...este... no pude estar en la clase y no sé qué es lo que hay que hacer

...y bueno, uno se va explicando, y eso ayuda no solamente a sacarte dudas, sino a sentirte parte de una comunidad. Además, uno generalmente en los grupos de WhatsApp bromea, se cuenta cosas, se saca fotos y bueno ... emocionalmente eso ayuda y estaría bueno que eso que uno plasma en un grupo de WhatsApp que quizá es extracurricular, lo pueda plasmar también en una clase, por qué no. **(E2- E 2- L 224-234)**

Además, tenemos el grupo de WhatsApp, y a pesar de que uno sea de Orán... porque tenemos compañeros de todos lados.... nos tenemos al día con el grupo de WhatsApp, incluso los profes nos hacen trabajar en equipos, en grupo... y así es más fácil establecer una comunicación digamos. **(E3- E 3- L 29-33)**

A los chicos en el grupo sí les pregunto “¿A quién le falta formar grupo?” para incluir a la gente, digamos. Y ya eso depende de mí... cuando hay un tema más difícil, por ejemplo, entro en algún grupo. Pero siempre están pendientes los chicos digamos... Pero si soy capaz de hacerlo solo, prefiero hacerlo individual ...depende de la materia, si me dan un ensayo super largo prefiero hacerlo en grupo, pero si es teoría básica prefiero hacerlo individualmente porque voy a mi ritmo. **(E3- E 3- L 43-50)**

Interactividad tecnológica	Por ejemplo, me acuerdo una profesora que me gustó muchísimo y la verdad no recuerdo bien el nombre de la aplicación que ella usó y nos hacía este... escribir palabras y esas palabras aparecían después en un texto en forma de árbol creo que fue ...y quedó hermoso, muy lindo. Entonces, esas son actividades digamos que te llaman la atención y no hacen que te desconcentres... por así decirlo... y sirve muchísimo, es súper importante y me parece que por ahí hay algunos profesores que puede ser que no tomen conciencia de esto. (E2 -V2 -L 140-148) Aparte de Paddle, el PowerPoint también digamos ...cuando no son muchos textos ...porque de ahí cuando son muchos textos es como que haces captura de pantalla, ni siquiera uno se toma el trabajo de copiarlo... porque lamentablemente es así ...es fácil hacer la captura, si los ves otra vez bien y si no... ya pasó, te fijas en el manual. Los Videos cortitos que también nos sirven un montón de aprendizaje. ¿Por qué? ... porque son documentales o fragmentos de películas que te dejan mucha enseñanza y como le decía digamos ...este ...la clase tiene que ser muy dinámica porque la atención es muy dispersa, imposible quedarse muchísimo tiempo frente a la pantalla. A veces busca alguien en la casa o cosas así, y te fuiste. Otras profesoras usaron aplicaciones que fueron muy dinámicas como Prezi. (E2 -V2 -L 152-164) También hay profesores que leen directamente del manual. Y entonces uno ya se aburre y entonces en la virtualidad ¿qué haces?... apagas las cámaras y decís “Bueno, me pongo a hacer otra cosa” mientras el profesor está explicando y leyendo digamos lo que nos da, y se lo escucha el profesor hablar y que dice todo lo que está escrito en el manual. Entonces, ahí sí se provoca esa distracción y decís: “bueno, total ya puse presente y que el profesor hable, total voy, abro el manual y leo y listo”. (E 2- V 2- L 132-139) Además, uno que está estudiando a distancia tiene muchas distracciones alrededor, está medio difícil ¿me entendés? ...estás aquí, pero puede surgir algo aquí, y ya no le das importancia a lo que dice el profesor. Hay muchas fuentes de distracciones digamos, pero los profes que tratan de hacer la clase más didáctica son los que resaltan más, digamos. Uno dice “¡qué buen profe, es un profe re piolita que buena su clase!” ...y te queda, eso es lo bueno... a través de sus métodos te queda la información. (E2- V2- L 71- 79) Además, a veces el internet de los profes no es bueno y se ve todo pixelado.	Diseño de la interfaz (dimensión atencional)

	Uno a veces dice “lo escucho de fondo mientras que habla” ... y hace otra cosa, y eso no es tan bueno. En cambio, cuando te hacen trabajar en la clase es distinto. (E2- V2- L 80- 83)	
	Y otro profe hizo como una especie de preguntados... pero era con el tema de la materia que nos daba, era por tiempo y por puntaje. ¡Estaba buenísimo ese!, era diferente, super didáctico, te llamaba la atención y no te hacía aburrida la clase, digamos. Igual la mayoría no lo hace, por eso sorprende uno que otro... porque un poco más de la mitad no lo hace, no digo que esté mal, está bien... se ponen a hablar y hablar y hablar y hablar y hablar y así muchas horas ¿viste? ...entonces vos ya te desconcentras, se te hace largo... y bueno, eso depende de cada profe igual ¿no? (E2- V2- L 62- 70). Me gusta preguntar a los profesores, compartir mis experiencias con los niños del jardín, me gusta escuchar a mis compañeros cuando opinan. Por otra parte, las clases expositivas me aburren, sobre todo cuando el profesor habla y habla ... eso me desconcentra totalmente. (E2- E2- L 176-180).	Diseño de la interfaz (dimensión motivacional)
Interactividad pedagógica	después otro profesor ...este ...me acuerdo que nos hizo hacer grupos y nos dividió virtualmente en grupos, eso también está muy bueno porque uno va interactuando con los compañeros Y nos dio 15 minutos para desarrollar una actividad. Entonces, se puede escuchar lo que el otro compañero opina sobre ese tema y llegar a una conclusión para después exponerla y defenderla. Estas son actividades muy lindas, digamos, como muy activas. (E2 -V2 -L 1645171) Siguiendo con lo que dije antes, tengo para agregar respecto a las clases... yo calculo que como los profesores deberían trabajar a través de métodos que les permitan darse cuenta quienes están y quienes no están, por ejemplo, tomar asistencia y preguntar uno por uno... esta sería como una buena forma de tomar asistencia, de hacer ese trabajo. (E3- V3- L 100-105) La profe que más me encanta es la profesora Hernández, ella toma lista como tres veces, y a mí me parece genial. Empieza la clase y dice “Morena Alanís ¿estás?” ... y va poniendo presente, ausente, presente, ausente... y ahí todos están. Hace una pregunta en la clase de consulta ...esa era otra cuestión... todos entran, pero nadie consulta nada o consultan muy poco. Yo entro y lo dicen ¿no?... “yo entro por los demás, por si alguien pregunta algo y a mí me sirve”. Entonces, la profesora en la consulta dice: “Roxana González ¿cuál es tu duda?” y tiene la cámara apagada ...nadie contesta nada... “Roxana ¿estás ahí?... Roxana ¿cuál es tu duda?”. Entonces yo empatizo con ella o me gusta su manera porque va uno por uno de los 60 “¿cuál es tu duda? ¿estás ahí?”. Yo veo que con esta manera de rigor en la clase de ella todos están y hay más participación. (E1 – V1- L 67-79)	Estrategias didácticas virtuales
	... ¿qué me parecería conveniente hacer para superar esta situación? me parecería conveniente, por ejemplo, nosotros rendimos acá y es todo virtual ...mi hija hace abogacía virtual en la US XXI pero también tiene un examen presencial ¿no? y a mí me parecería genial que haya con dos o tres materias algo para presentar, para defender... (E1– V1- L 116-126) Claro que sí. Yo no sé qué aprenden y qué no aprenden, en los exámenes mandan fotos de las preguntas y yo digo “no los voy a ayudar”, veo que es algo tan fácil y se nota que es gente que no aprendió nada que no leyó nada. Entonces, esas cosas pasan en la virtualidad, en los grupos no debo ser la primera que comento esto. (E1 – V1- L 134-138)	Estrategias de evaluación virtual

El análisis de la interacción en las clases virtuales mediadas por videoconferencia es un tema relevante para comprender los procesos relacionales del proceso enseñanza/aprendizaje virtual en la Universidad de Argentina.

El desinterés de los estudiantes, la falta de participación en las clases virtuales, la resistencia para activar la cámara, entre otras, son algunas de las dificultades que deben sortear los profesores al impartir sus clases virtuales. Una de las estudiantes entrevistadas refirió:

Somos 67 más o menos conectados y los que participamos somos generalmente los mismos... no sé si llegamos a cinco personas... hay compañeros y compañeras a las que nunca les he visto la cara, nunca han hablado, nunca han preguntado nada. (E1-V1-L-37-66).

Otro versionante agregó al respecto: “Yo sé que hay muchos que prenden la computadora y hacen otras cosas... no aportan tampoco, siempre son los 5 o 6 hablando y los demás están pantalla en negro y vos no sabes si están o no están”. (E3- V3- L 90-93)

Desde la perspectiva subjetiva de los estudiantes entrevistados, se ofrecen algunas razones por las cuales pueden optar por no encender la cámara en las clases por videoconferencia, no participar activamente, no responder o incluso apagar la computadora y abandonar la sesión. Si la clase por videoconferencia carece de interacción y dinamismo, los estudiantes pueden perder interés y ser menos propensos a participar activamente. Una de las versionantes manifestó:

hay profesores que leen directamente del manual. Y entonces uno ya se aburre y entonces en la virtualidad ¿qué haces?... apagas las cámaras y decís ‘Bueno, me pongo a hacer otra cosa’ mientras el profesor está explicando y leyendo ... ahí sí se provoca esa distracción y decís: ‘bueno, total ya puse presente y que el profesor hable, total voy, abro el manual y

leo. ¡Listo! (E 2- V 2- L 132- 139)

Entonces, desde la perspectiva de los estudiantes entrevistados, esta falta de dinamismo y participación puede llevar a la distracción y a que opten por solo registrar su asistencia y abordar los contenidos del curso por su cuenta. Teniendo en cuenta ello, sería importante que los profesores implementen estrategias didácticas para hacer las clases más interactivas y motivadoras, y así evitar que los estudiantes se desconecten. Otra de las versionantes opinó: “...la clase tiene que ser muy dinámica porque la atención es muy dispersa, imposible quedarse muchísimo tiempo frente a la pantalla” (E2 -V2 -L 160-163).

Estas observaciones coinciden con las contribuciones de Sangrà (2020) quien destacó la importancia que reviste el diseño tecno-pedagógico para el aprendizaje interactivo. El diseño tecno-pedagógico está relacionado con conceptos e ideas sobre la secuencia didáctica de las videoconferencias, el tipo de actividades, el uso de recursos multimedia y el tiempo de planificación.

Desde la perspectiva de los estudiantes entrevistados, se puede inferir que la naturaleza de la interacción en el entorno virtual varía según las herramientas y recursos multimedia utilizados. El uso de herramientas como videos, presentaciones de diapositivas, plataformas de aprendizaje en línea y recursos interactivos como Paddle, Power Point y Prezzi puede cambiar la dinámica de la interacción en el entorno virtual de varias formas. Estas herramientas permiten una comunicación visual y auditiva más efectiva, ya que los videos y presentaciones transmiten información de manera dinámica y atractiva, lo que aumenta el interés y la participación de los estudiantes. Además, estas herramientas pueden incluir elementos interactivos como cuestionarios o enlaces a recursos adicionales, lo que fomenta la participación activa.

Uno de los estudiantes entrevistados mencionó que un profesor utilizó una dinámica

similar al juego "preguntados" relacionado con el tema de la materia que enseñaba. Esta dinámica era limitada en tiempo y puntaje, y resultó muy interesante y didáctica para el estudiante. A diferencia de la mayoría de los profesores, que tienden a hablar durante muchas horas sin realizar actividades interactivas, esta dinámica llamó la atención del estudiante y logró mantener el interés en la clase. El estudiante considera que esta forma de enseñar es efectiva y evita que la clase se vuelva aburrida y monótona (E2- V2- L 62- 70). Otra versionante manifestó su opinión al respecto: “las clases expositivas me aburren, sobre todo cuando el profesor habla y habla ... eso me desconcentra totalmente”. (E2- E2- L 176-180)

Las precedentes expresiones coinciden con las contribuciones de Herrera Batista (2023), quien resaltó la relación entre la interfaz de los entornos virtuales de aprendizaje y la atención y motivación de los estudiantes. Las estrategias didácticas virtuales para gestionar los recursos atencionales pueden incluir el uso de recursos visuales atractivos como imágenes, videos y animaciones para mantener la atención de los estudiantes en el tema; presentar información relevante y valiosa al inicio de la sesión o actividad para capturar la atención de los estudiantes; para evitar la fatiga o el aburrimiento; entre otras.

Otro de los estudiantes resaltó, además:

uno que está estudiando a distancia tiene muchas distracciones alrededor, está medio difícil ¿me entendés? ...estás aquí, pero puede surgir algo aquí, y ya no le das importancia a lo que dice el profesor. Hay muchas fuentes de distracciones, pero los profes que tratan de hacer la clase más didáctica son los que resaltan más. (E2-V2- L71-77)

Entonces, sería posible inferir que otra de las causas de la falta de participación puede deberse a distracciones provenientes del entorno del estudiante que los llevan a no estar

plenamente comprometidos en la clase. Además, “a veces el internet de los profesores no es bueno y la imagen se ve pixelada” (E2- V2- L 80- 83). Esto puede llevar a que los estudiantes escuchen al profesor de fondo mientras hacen otra cosa, lo cual no es tan beneficioso. Sin embargo, cuando se les hace trabajar activamente en clase, la experiencia es motivadora.

La importancia de administrar recursos motivacionales en las clases virtuales, según Herrera Batista (2023), radica en el impacto positivo que tienen en la atención y motivación de los estudiantes. Algunas estrategias didácticas virtuales para administrar recursos motivacionales pueden incluir: actividades interactivas y lúdicas para mantener el interés y motivación de los estudiantes en el tema; proporcionar opciones y variedad en la presentación de contenido a través de recursos multimedia; proporcionar oportunidades para el trabajo en grupos colaborativos en línea; entre otras.

En el caso de estudio, una de las estrategias didácticas referidas como más motivadoras fueron las actividades grupales. En la narración de uno de los versionantes se evidenció la preferencia por este tipo de estrategias didácticas que fomentan la participación activa y la colaboración entre los estudiantes:

después otro profesor ...este ...me acuerdo que nos hizo hacer grupos y nos dividió virtualmente en grupos, eso también está muy bueno porque uno va interactuando con los compañeros. Y nos dio 15 minutos para desarrollar una actividad. Entonces, se puede escuchar lo que el otro compañero opina sobre ese tema y llegar a una conclusión para después exponerla y defenderla. Estas son actividades muy lindas, digamos, como muy activas. (E2 -V2 -L 164-171)

Recapitulando, el rol del docente virtual frente a estudiantes que no prenden la cámara en las clases por videoconferencia, no participan, no responden y simplemente prenden la

computadora para luego irse, es un desafío importante. En este escenario, el docente debe adoptar un enfoque proactivo y buscar estrategias didácticas que fomenten la participación y el compromiso de los estudiantes. Desde la perspectiva subjetiva de los estudiantes, los docentes pueden utilizar diferentes estrategias para fomentar la participación de los estudiantes, por ejemplo, realizar preguntas abiertas, actividades interactivas, debates en grupo o el uso de herramientas de colaboración en línea. Estas actividades pueden motivar a los estudiantes a participar y contribuir en el desarrollo de la clase. Una de las versionantes expresó lo siguiente:

La profe que más me encanta es la profesora Hernández, ella toma lista como tres veces, y a mí me parece genial. Empieza la clase y dice “M. A. ¿estás?” ... y va poniendo presente, ausente, presente, ausente... y ahí todos están... me gusta su manera porque va uno por uno de los 60 “¿cuál es tu duda? ¿estás ahí?”. Yo veo que con esta manera de rigor en la clase de ella todos están y hay más participación. (E1–V1-L67-79)

La interacción grupal en la virtualidad es un tema que también ha generado diferentes opiniones y posiciones. Una de las versionantes afirmó que no conoce realmente a sus compañeros del entorno virtual, sugiriendo, por ejemplo, exigir el encendido de la cámara durante las clases por videoconferencia e incorporar instancias presenciales con fines de socialización. Por otro lado, hubo quienes afirmaron que, a pesar de no conocerse presencialmente, han logrado establecer vínculos estrechos y conexiones significativas con sus compañeros en el entorno virtual.

Entonces, es importante tener en cuenta que la interacción grupal en la virtualidad presenta sus propias características y dinámicas. Y que, aunque no se pueda establecer un contacto directo, existen diferentes formas de comunicación y colaboración en línea que permiten a las personas interactuar y cooperar juntas. Estas herramientas digitales facilitan la

creación de espacios virtuales donde se pueden compartir ideas, debatir, colaborar en proyectos y establecer relaciones sociales. En el caso de esta investigación, WhatsApp se presentó como una herramienta fundamental para facilitar la interacción grupal entre los compañeros.

El análisis de la interactividad en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje de la Universidad de Argentina, también se abordó desde la perspectiva subjetiva de los docentes. Este análisis permitió comprender cómo los docentes perciben la efectividad de la interactividad, cómo la utilizan en su práctica educativa y qué desafíos enfrentan al implementarla. Este enfoque subjetivo proporcionó información valiosa para mejorar los entornos virtuales y optimizar la experiencia de enseñanza y aprendizaje.

La Tabla 9 presenta la sistematización de la categoría orientadora 1, desde la perspectiva subjetiva de los docentes de la Universidad de Argentina.

Tabla 9

Sistematización de las Categorías Orientadoras del eje Discursivo 1: la Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje, desde la Perspectiva Subjetiva de los Docentes.

Emergencia de sub	Descripción de las frases de significación	Dimensiones
categorías	correspondientes a las categorías develadas	
La interacción	El desafío en ese momento era ver cómo hacer para que con los chicos la clase sea amena, que sea lo más participativa posible ...porque encima en esa época los alumnos no llegaban a más de 20 y en las clases se conectaban cada vez menos. Entonces, era un gran desafío ver cómo hacer para que yo no sea las dos horas hablando, porque del otro lado también eso molesta... de la atención sabemos todos cómo es el tema ...dura poquito, entonces escuchar una persona hablando dos horas era como que se van a ir todos o van a figurar como que están, pero en realidad van a estar durmiendo la siesta. (E4-V4- L 23-32) Sin dudas uno de los mayores desafíos a los que me enfrento como docente en la virtualidad es la poca participación, es ver que los chicos estén atendiendo y que no estén haciendo otra cosa, es ver que participen	Interacción didáctica

y que no sean solo un nombre en la pantalla. Después también el tema de las conexiones, que muchas veces eso es algo indirecto a controlar, pero es algo que inevitablemente está presente... entonces, me ha pasado en una clase que yo paso un video, estábamos viéndolo... entonces yo después prendo el audio y empiezo a hablar ... hablando, hablando ...y nadie me respondía y me parecía raro...Miro el celular y los alumnos me dicen “profe se desconectó, profe que no está”. Entonces digo “¡no! estuve 15 minutos hablando del video más o menos”. Entonces, esas cuestiones creo que también hacen, o después el tema que a veces hay delay ¿viste? ... entonces en ese momento uno quiere que te respondan, en el momento que uno pregunta, entonces a veces como que vos haces la pregunta: “Bueno ahora ¿qué les pareció el video?” y hay un silencio como por 5 minutos y nadie habla... Y vos pensás... “nadie quiere participar, nadie se anima...” y es que en realidad una vez que o sea pasaron cinco minutos recién a ellos les llegó la pregunta... eso creo que también ...el tema de que uno quiere como que todo sea ya, en el momento y, en esto digamos... en las videoconferencias es como que hay que esperar esos tiempos y decir “espero un rato que vayan respondiendo, que haya llegado realmente la pregunta”. O chequear también todo el tiempo ¿no? “Bueno chicos ¿vieron el video? ¿están escuchando? ¿vamos bien?” ...ir chequeando obliga que por lo menos del otro lado a que te respondan. O sea que haya una respuesta, sí o sí. (E4-V4- L 84-110)

Para mí la interactividad en la clase virtual es fundamental... es fundamental que sí o sí exista este feedback, que haya interacción, que haya comunicación, sino es como te digo... se hace la clase aburrida, pesada y la idea justamente es que la clase pueda servir y que algo llegue... que algo por lo menos haga pensar, haga reflexionar, que los chicos vayan incorporando de a poco el aprendizaje. Entonces, creo que la interactividad y la interacción es lo más fundamental, y por eso esto de todo el tiempo ir chequeando ¿no? ir obligando de una manera u otra a que ellos realmente interactúen, participen, que eso poco a poco se va dando. Por suerte a mí me pasa eso, que empiezo con algunas actividades sin mucho contenido al principio, sino actividades más generales. Entonces eso hace que de a poco a poco vayan animándose y una vez que se animaron y hablaron ¡Listo! ¡Ya está! como que ya te asegurás ahí que sí o sí en las otras clases van a seguir... entonces las preguntas llegan solas, los comentarios llegan solos. (E4-V4- L 112-127)

Y yo particularmente, cuando enfoco estos espacios de diálogo es en las tutorías. Dando clases tengo tutorías, donde la idea es que decanten las dudas conceptuales en el plano de la enseñanza, sin embargo, cualquier dificultad que ellos vayan teniendo en plataforma o trabajos prácticos o cualquier consigna que yo haya dado en clase, se la puede conversar. (E5-V5-L- 176-181)

porque la verdad que cuesta mucho que los estudiantes enciendan las cámaras y no lo hacen por diversas razones, yo estuve indagando y sé que tiene que ver con cuestiones de conectividad pero que también tiene que ver con cuestiones que pasan por no querer exponer el espacio en donde están... porque de alguna manera uno entra al espacio del estudiante que puede ser su casa o el trabajo, entonces, es de alguna manera ir entendiendo también por qué el estudiante en muchas ocasiones no enciende la cámara ¿no? y por ahí evitar presionarlos porque creo que cuando uno los presiona también el estudiante no va a responder de la mejor manera posible. Entonces creo que uno fue aprendiendo a empatizar con el estudiante que está del otro lado de la

	cámara. (E6- V6- L-33-44) Interactuar con el alumno es como ...entre los dos hay un diálogo... hay una participación... si yo le pregunto, él me va a responder o si el me pregunta, yo respondo. Tiene que ser un ida y vuelta en la conversación, porque si yo hablo todo el tiempo no sirve, no hay interacción. El chico a los 30 minutos se dispersó, se fue, pasó el gato y ya está... lo perdí. En cambio, si hay una devolución, si en algún momento dijo algo y yo le dije “ah fulanito, vos me habías dicho que trabajabas en la confitería a ver ...” y le preguntas algo relacionado con el tema, entonces, el alumno va a estar atento, porque sabe que en cualquier momento le vas a preguntar. (E7 – V 7- L 102-112) ¿qué es lo que más me resultó? por allí dirigirme directamente a estudiantes con nombre y apellido, pedir la participación a los estudiantes, habitualmente yo trabajo con más de 50 estudiantes conectados por clase ...entonces está bueno por ahí nombrarlos, pedirles la opinión directamente. Y así también uno se da cuenta si el estudiante está o no está... porque una de las dificultades que enfrentamos es no saber si realmente el estudiante está del otro lado. (E6- V6- L45-51).	
	También está bueno que entre ellos haya interacción, no solamente entre el profesor y los alumnos, sino entre los propios alumnos entre sí. Creo que eso en algún momento hubiera sido impensado, que de por sí en una clase a veces interactúan los chicos... pero en el recreo, no tanto en la clase. Y a mí lo que me pasa es que ellos mismos empiezan a compartir sus experiencias en la clase. Entonces ahora no sé ... “vos Alejandra que hiciste esto... que hiciste el otro... ¿te acuerdas?” ... y empiezan ellos a hablar entre ellos y creo que eso está buenísimo porque enriquece mucho más, y las propias experiencias de sus compañeros es diferente a que todo el tiempo se dé solo entre docente y compañeros. Yo creo que es lo fundamental. (E4-V4- L 127-138) Además de todo lo que he ido diciendo hasta aquí, sobre los desafíos de la virtualidad, sobre todo a partir de la pandemia... me parece destacar esto de los rostros y las voces anuladas en las clases virtuales. Yo les consulto a veces a los chicos y se los digo ...les acerco la idea... al no saber cómo estudian muchas veces, son o carreras a distancia, o hay virtualidad de por medio o ambas cuestiones, por ejemplo, si estudian en grupos o estudian solos...o si se conectan con compañeros o se reúnen presencialmente. Porque yo sí pienso o tengo la hipótesis que el encuentro presencial tiene un plus que la virtualidad muchas veces no... lo cual no significa que es mejor o peor, porque me parece que para ambas hay herramientas... sino que hay una especie de comodidad si se quiere, en que hay solo una pantalla, no debo trasladarme de un lugar al otro, como que el cuerpo casi no está puesto... y ahí hay ya una especie de retraimiento total ¿no? (E5- V5- L- 132-138) Y siempre ...siempre tenemos que considerar, al menos eso es lo que yo pienso, que el alumno ya tiene conocimiento de algo, el alumno no viene en blanco. Y al otro compañero le sirve esa interacción, lo que el compañero está preguntando. Así que bueno para mí es eso, es un ir y volver o charlar, el devolvernos, hacernos devoluciones... eso es para mí la interactividad. (E6- V6- L 113-119)	Interacción grupal
Interactividad tecnológica	Para que los chicos se enganchen, entonces, ahí lo que hacíamos era ...bueno... empezar así con alguna actividad disparadora utilizando algún medio, como Mentimeter ...como para hacer las lluvias de ideas que comúnmente se hacen un pizarrón y yo iba escribiendo, ahora es todo lo mismo, pero utilizando la tecnología. Después, bueno, también	Diseño de la interfaz (dimensión atencional)

usábamos la plataforma Educa play que tiene muchísimos jueguitos para hacer... entonces ...no sé ...estábamos trabajando la dislexia... “Bueno, ahora con dislexia vamos a hacer un crucigrama, lo van a hacer en grupo y después se van pasando entre ustedes las actividades que hicieron” y cuestiones así como justamente para que sea más dinámico y que, sobre todo, ellos hagan ... que ahí yo creo que está bueno porque en una clase presencial o sea más, a un nivel de Educación tradicional, lo que se solía hacer era las clases expositivas... profe dando todos los contenidos. Yo creo que la tecnología lo que hace es aún más que se refuerce como el papel activo del estudiante, porque sí o sí lo involucra. Sí o sí tiene que hacer cosas... Por ejemplo, en una lluvia de ideas con el Menti tienen que ser ellos que escriban las palabras, entonces, creo que lo involucra mucho más... entonces eso está bueno... por un lado con todo lo virtual creo que ayuda a esto del contacto y del intercambio... que realmente haya. Entonces te aseguras que la otra persona que está por el nombre realmente esté y no que simplemente esté conectada y haciendo no se ... otra cosa. (E4-V4- L 33-55)

Otra herramienta que yo utilizo mucho es usar la pizarra, al alumno le resulta muy conveniente ir siguiendo al docente, lo que se va trabajando en la pizarra digital que se comparte a través del zoom.

Otra herramienta que es importante también es pasar algún Power en donde los chicos puedan también ir trabajando con algunas imágenes con algunas frases especiales, en esas diapositivas también evitando que sea excesiva la información que allí se plantean.

Desde mi experiencia, hay clases que empiezan a las 8 de la mañana y terminan a las 4 de la tarde, es decir, que es mucho el tiempo en que tanto el docente como el estudiante está frente a la pantalla, lo que también lleva o pensar en los cortes o en pequeños cortes que se puedan ir haciendo para que no sea excesivo el tiempo. Si bien es mucho pensar en un trabajo que lleva mañana y tarde, es importante ir regulando esos tiempos. (E6- V6- L 69-82)

...por ejemplo en la virtualidad para mí es súper importante los tiempos, porque vos al alumno más de media hora no lo tenés atento ...atento, prestando atención a todo. Es imposible. Entonces, tenés que dar un tema, tenés que interactuar, hacer que compartan, que te digan cuáles son las soluciones, a la hora u hora y media ...hacer una actividad interactiva donde vos capaz que lanzas un cuestionario por plataformas o le haces un kahoot o armas otra estrategia como Paddle para que te publiquen a ver cuáles son sus opiniones, y por ahí, a mí lo que me sirve mucho es retomar lo que ellos publican... entonces... tenés que tener 10 ojos más o menos en la virtualidad ¿no?, porque por un lado uno tiene que estar atento a lo que está dando o a lo que está charlando, al chat, al que levantó la mano, al micrófono... si es que te lo activan ...si lo activan son genios porque vos lo podés escuchar, pero en el chat tenés que estar atenta a todo y a esa participación del chico. (E7-V7-L 38-52)

Algo que siempre me funciona es el cuestionario en plataforma, pero como disparador para un diagnóstico, por ejemplo, no para saber si los chicos saben o no saben, sino para reforzar o ir viendo el contenido.

Ahora, por ejemplo, cuando se trata de alumnos más chicos ...bueno a mí me toca trabajar con primaria también ...las herramientas que son muy buenas ahí son el compartir la pantalla que es una herramienta de la plataforma. Cuando ellos comparten su pantalla, a mí no me sirve verles la cara... sino ver que están haciendo para poder ayudarlos, y ahí es donde se logra la interacción. Esa es la mejor manera. (E7 – V 7- L 83-92)

Las herramientas son distintas que en la presencialidad porque no es el

	pizarrón que nosotros tenemos habitualmente, sino que tenés que usar el pad, tenés que usar pizarrones virtuales, el compartir la pantalla, el que el alumno esté del otro lado ...y vos por ahí no ves a nadie en el otro lado y los chicos están del otro, y entonces empezar a ver cómo ellos pueden interactuar. Y ahí me sirvió mucho por ejemplo el que compartieran pantalla, porque no comparten la cámara, pero sí la pantalla. (E7-V7-L 22-31)	
	existen diferentes aplicaciones y herramientas digitales que pueden ayudar a motivar a los alumnos, ayudan a despertarlos, a atraparlos, en mi caso... lo enfoco por ahí. (E7-V7-L 219-221) las estrategias son distintas ...ahí sí, por ejemplo, un foro... lanzas un foro y en el foro entonces participa... hacemos un mapa mental ...aplican alguna otra herramienta que ellos no manejan, como los mapas mentales como gennially y otras más que son buenas que ellos empiecen a incorporar para su profesión y, después, bueno en estadística hacemos un ejercicio y lo resolvemos entre todos. Entonces, ahí es otra estrategia y siempre en el medio algún juego, alguna gamificación que se pueda hacer para que ellos puedan responder y ver si estamos aprendiendo o no, pero ...bueno... es compleja digamos por ahí la interacción y no todos se animan a hablar. Entonces, hay que nombrarlos y por ahí también uno tiene la duda de ...a ver si lo nombro y está con miedo de hablar, entonces... escriban en el chat... el chat es fundamental para la comunicación. (E7-V7-L 61-73)	Diseño de la interfaz (dimensión motivacional)
Interactividad pedagógica	Creo que, tanto en la presencialidad como en la virtualidad, para lograr la autonomía en los estudiantes se deben cambiar los roles tradicionales tanto del profesor como del alumno, el alumno debe ser activo en su proceso de aprendizaje. El profesor debe fomentar esa actividad... en el caso de la videoconferencia se puede lograr con la participación activa y la motivación de los alumnos, sí o sí. Como dije antes, hay que tener metas específicas, enfocarse en el tiempo y fomentar la discusión a través de preguntas, debates grupales, actividades interactivas. (E4-V4-L 142-150) trabajando sincrónicamente en el momento, porque sucede con los trabajos asincrónicos que uno deja después... bueno ...para que hagan en la casa, sabemos que lo usual es que se dividen los puntos y cada uno trabaja por separado. Entonces, yo creo que haciéndolo sincrónico y estando presente, es la manera de ver si eso sucede o no. Entonces, trabajar esto de los grupos también ¿no? yo lo que hago mucho es respetar sus trabajos en grupos... a sus grupos de trabajo porque ...viste que también pasa esto de que yo no sé trabajar con el otro y al principio como que sí trato de hacer eso para que justamente sientan que es como un espacio seguro, que no estamos implementando tantos desafíos o cosas nuevas, para que digan “Bueno, me relajo, bajo todas las barreras defensivas que pueda tener y lo voy haciendo”... y en el momento algunos chicos dejan los audios prendidos, entonces se va escuchando que van hablando entre ellos. Dicen “hagamos así la línea de tiempo así o asa...” o “podemos usar este otro programa” ... entonces creo que eso está bueno en el momento y obviamente estar disponible para lo que pueda suceder ...alguna pregunta o algo que esté pasando así que eso yo diría eso las actividades sincrónicas y las actividades grupales. (E4-V4- L 221-240) Desde el lugar de docente empujo ...y esto capaz que es un rasgo un tanto tradicional de enseñanza... este ...empujo a la escritura, me parece que la escritura también es una vía de aprendizaje, de comunicación, de	Estrategias didácticas virtuales

expresión, que nunca debe perderse. (E5-V5-L 76-79).

Entonces, la escritura, en el marco de la virtualidad, está siendo el recurso para que esas voces que no se escuchan en clase, por lo menos sean expresadas vía la escritura digamos ... sea un ensayo, sea un práctico, sea una guía de lectura... pero que se escriba. Más allá de cubrir cuestiones conceptuales, la idea es que escriban, escriban qué entendieron... como lo piensan... “escriban... qué es el inconsciente, el concepto de X cuestión, bueno, redacten...” que eso no se pierda. (E5-V5-L 91-98).

El enfoque pedagógico... lo pienso por el lado de ... me parece que al ingresar a la virtualidad ya hay una forma de entrada distinta, el hecho de que uno se presenta, uno no ve y el otro no mira tampoco... me parece que toda la imagen de uno se va armando en función de lo que uno va diciendo de sí mismo ¿no? también pidiéndole a los alumnos que muchas veces comenten cómo están con la materia, cómo la llevan ... ciertos espacios que son de diálogo... más allá de cumplir con las horas de clase que uno tiene que llevar adelante, me parece como una especie de sinceridad. (E5-V5-L 161-169).

Por ejemplo, para mí es muy importante el trabajo grupal, que los alumnos puedan distribuirse en diferentes salas de zoom e interactuar con sus compañeros, con alguna reflexión grupal, luego de un texto cortito que ellos hayan tenido que leer con anterioridad. Luego, que ellos puedan debatir en pequeños grupos y yo ir monitoreando ingresando y saliendo de esos grupos, he logrado conformar hasta o 12 o 15 equipos de trabajo, volverlos a la sala principal donde un referente de cada grupo puede exponer en común una conclusión. Se les pide compartir pantalla si es que se hizo algún trabajo escrito, siempre muy breve, no grandes producciones, de manera que ellos puedan compartir pantalla, que puedan dar a conocer lo que lo que trabajaron en pequeños grupos. (E6-V6- L 57-68)

Es un desafío para uno docente preparar todo, ¿no?, tenés que preparar todo con anticipación, tenés que medir tus tiempos... eso te lo da la experiencia también. A veces yo preparaba algo y quedaba muy extenso, o a veces quedaba corta para lo que yo quería... tenías que buscar otra estrategia u otra cosa, tenemos que tener esa dinámica y esa flexibilidad de decir “cambio y me adapto, sino pierdo el alumno” ¿no? (E7- V7- L 132-146)

Hay que adaptarse, hay que adaptarnos al multitask que tienen hoy los chicos, “estoy en todos lados y a la vez no estoy en ninguno...” entonces tenés que atraerlos, buscarles la forma, es realmente un desafío. (E7-V7- L 139-142)

Creo que las dinámicas grupales pueden ser una oportunidad para desarrollar la empatía entre los estudiantes, pero en la virtualidad puede ser difícil implementarlo. (E7- V7- L 213-215)

En cuanto a fomentar la autonomía y la participación, uno de los aspectos que me parece importante marcar es la manera de evaluar ¿no? Al principio nosotros evaluábamos a través de múltiples preguntas para que el alumno conteste y eso permitía por ahí una corrección más rápida. Últimamente yo he decidido aplicar sobre todo los exámenes finales poder trabajar los exámenes de manera oral, donde se pueda dar una conversación con el estudiante dado que bueno... cursan la materia y uno no tiene la posibilidad por ahí de interactuar... (E6 -V6- L 86-95)

Estrategias
de
evaluación

La videoconferencia, aunque permite una comunicación sincrónica similar a la comunicación presencial, presenta desafíos derivados de su naturaleza tecnológica. Los docentes entrevistados mencionaron que uno de los retos de la interacción didáctica a través de la videoconferencia es lidiar con las dificultades tecnológicas inevitables, como los cortes de señal, los retrasos en la transmisión, los problemas de conexión y las diferencias en el tiempo de interacción. Estas limitaciones pueden afectar la fluidez y la dinámica de la comunicación, lo que requiere que todos los participantes se adapten y busquen soluciones para garantizar una interacción efectiva.

Desde la perspectiva subjetiva de los docentes, un desafío de la virtualidad se refirió a la necesidad de adaptarse y dominar nuevas herramientas tecnológicas para garantizar una enseñanza efectiva. Todas las docentes entrevistadas relataron experiencias de pandemia en las que tuvieron que enfrentarse a la transición repentina al aprendizaje en línea. Esto implicó aprender a utilizar plataformas virtuales, compartir pantallas, utilizar el chat y otros recursos digitales para facilitar la interacción y el aprendizaje en el entorno virtual.

La falta de familiaridad previa con estas herramientas y la necesidad de adquirir nuevas habilidades tecnológicas se convirtió en un desafío adicional para las docentes:

tenés que tener 10 ojos más o menos en la virtualidad ¿no?, porque por un lado uno tiene que estar atento a lo que está dando o a lo que está charlando, al chat, al que levantó la mano, al micrófono... si es que te lo activan ...si lo activan son genios porque vos lo podés escuchar, pero en el chat tenés que estar atenta a todo y a esa participación del chico. (E7- V7- L 47-52)

No obstante, aun dominando las cuestiones tecnológicas, las docentes entrevistadas consideraron que actualmente deben enfrentar un desafío mayor que es el de mantener el interés

y la participación de los estudiantes en las clases virtuales, lo que supone implementar estrategias pedagógicas innovadoras y adaptadas a este contexto. Una de las docentes entrevistadas señaló sobre este tema:

Sin dudas uno de los mayores desafíos a los que me enfrento como docente en la virtualidad es la poca participación, es ver que los chicos estén atendiendo y que no estén haciendo otra cosa, es ver que participen y que no sean solo un nombre en la pantalla.

(E4-V4- L84-88)

Frente a estos desafíos, las docentes entrevistadas destacaron la importancia de considerar la dimensión atencional en las clases por videoconferencia, subrayando el hecho de que la atención de los estudiantes puede ser más difícil de mantener en un entorno virtual. En este sentido, una de las docentes compartió su experiencia personal al comienzo de la virtualidad durante la pandemia. Expresó que fue un gran desafío encontrar la manera de no estar hablando durante las dos horas de clase, ya que sabía que eso resultaba molesto para los estudiantes:

de la atención sabemos todos cómo es ...dura poquito, entonces escuchar una persona hablando dos horas era como que se van a ir todos o van a figurar como que están, pero en realidad van a estar durmiendo la siesta. (E4-V4- L 26-32)

Así, tal como lo expresaron los estudiantes, los docentes también perciben que, si la clase por videoconferencia carece de interacción y dinamismo, los estudiantes pueden perder interés y estar menos motivados para participar activamente. Con tantas distracciones disponibles en sus propios entornos, es fundamental diseñar estrategias pedagógicas que capten y mantengan la atención de los estudiantes durante las clases. Por ello, tanto la atención como el diseño de la interfaz surgieron como aspectos fundamentales a considerar para asegurar una experiencia de aprendizaje efectiva en las clases virtuales por videoconferencia. Coincidiendo con los aportes de

Herrera Batista (2006), la mayoría de las docentes entrevistadas, destacaron que la interfaz en los entornos virtuales de aprendizaje tiene una fuerte relación con la dimensión atencional y motivacional, lo que a su vez contribuye a una mayor participación y compromiso de los estudiantes.

Tres de las cuatro docentes versionantes refirieron utilizar diversas herramientas interactivas en las clases virtuales por videoconferencia, ya que ofrecen la posibilidad de realizar actividades prácticas y lúdicas, como juegos educativos, ejercicios interactivos o presentaciones multimedia. Desde su experiencia personal, el utilizar herramientas como Mentimeter, Educa play, Kahoot, Paddle y la pizarra virtual, ayuda a fomentar el contacto y el intercambio real entre los participantes del entorno virtual. De esta manera, haciendo uso de estos recursos, las docentes pueden asegurarse de que el estudiante realmente esté participando activamente en la clase.

Asimismo, consideraron la importancia de utilizar recursos de soporte visual y/o audiovisual para presentar los contenidos de la clase, por ejemplo, PowerPoint o Gennially. En estas diapositivas, las docentes destacan la importancia de evitar la sobrecarga de información para que los alumnos puedan centrarse en los puntos clave y participar de manera activa durante la clase virtual. Entonces, se consideró que el uso de recursos visuales o audiovisuales de apoyo enriquece el mensaje y añade variedad a la comunicación.

Estos aportes están en correspondencia con las contribuciones teóricas de Mayer (2005, 2014) en relación a una serie de principios que facilitan y mejoran el diseño del material instruccional, reduciendo el procesamiento superfluo y fomentando el procesamiento activo por parte de los estudiantes. De igual modo, la conveniencia de usar material de soporte visual o audiovisual durante las clases virtuales se fundamenta en el “principio multimedia de modalidad” (Mayer, 2005, 2014) que sostiene que la combinación de palabras e imágenes (distintos formatos

de presentación de la información) mejora el aprendizaje.

Por otra parte, la controversia sobre si los docentes deben exigir que los estudiantes tengan la cámara prendida durante las clases virtuales es un tema que ha generado diferentes opiniones. Una de las versiones expresadas por parte de una docente, considera que no es necesario exigir que los estudiantes tengan la cámara prendida, argumentando que existen otras herramientas como compartir pantalla y el chat que permiten una interacción efectiva sin necesidad de tener la cámara encendida. Desde la perspectiva subjetiva de la docente, esta estrategia también permite a los estudiantes visualizar y comprender los conceptos que se están enseñando. Ella señaló:

las herramientas que son muy buenas ahí son el compartir la pantalla que es una herramienta de la plataforma. Cuando ellos comparten su pantalla, a mí no me sirve verles la cara... sino ver qué están haciendo para poder ayudarlos, y ahí es donde se logra la interacción. Esa es la mejor manera. (E7 – V 7- L 87-92)

En este sentido, se podría aseverar que la decisión de exigir o no que los estudiantes tengan la cámara prendida podría depender de cada docente y de las necesidades específicas de la clase. En cualquier caso, sería importante tener en cuenta que la interacción efectiva entre docentes y estudiantes puede lograrse a través de diversas herramientas y estrategias, y que lo más importante es crear un ambiente de aprendizaje inclusivo y respetuoso.

Recapitulando, la clave de las clases interactivas por videoconferencia radica en la capacidad de generar un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo, donde los estudiantes puedan interactuar de manera activa con el contenido y con sus compañeros. Entonces, en primer lugar, es importante utilizar herramientas y recursos digitales que fomenten la participación y la colaboración.

Los estudiantes, al igual que los docentes versionantes, consideran fundamental promover la participación activa en la clase a través de actividades que los involucren de manera directa. Una de las docentes entrevistadas enfatizó la importancia de la interactividad en las clases virtuales. Para ella, es fundamental que haya una retroalimentación constante, interacción y comunicación, ya que de lo contrario la clase se vuelve aburrida y pesada. La idea principal es que la clase sea útil y que los estudiantes puedan reflexionar y pensar, incorporando gradualmente el aprendizaje (E4-V4- L 112-123).

Otra docente manifestó respecto de la importancia de la interactividad:

Interactuar con el alumno es como ...entre los dos hay un diálogo... hay una participación... si yo le pregunto, él me va a responder o si él me pregunta, yo respondo. Tiene que ser un ida y vuelta en la conversación, porque si yo hablo todo el tiempo no sirve, no hay interacción. El chico a los 30 minutos se dispersó, se fue, pasó el gato y ya está... lo perdí. En cambio, si hay una devolución, si en algún momento dijo algo y yo le dije 'ah fulanito, vos me habías dicho que trabajabas en la confitería a ver ...' y le preguntas algo relacionado con el tema, entonces, el alumno va a estar atento, porque sabe que en cualquier momento le vas a preguntar. (E7-V7- L102-112)

Por su parte, la Profesora Hernández compartió la estrategia didáctica que utiliza en sus clases virtuales para fomentar la interactividad y la participación de sus estudiantes. Una de las estrategias que le resulta efectiva es dirigirse directamente a los estudiantes por su nombre y apellido, y solicitarles su participación. A menudo trabaja con más de 50 estudiantes conectados en cada clase, por lo que considera importante nombrarlos y pedirles su opinión de manera directa. De esta manera, también puede saber si los estudiantes realmente están presentes, ya que una de las dificultades que enfrenta es no saber si están participando o no desde el otro lado de la

pantalla (E6- V6- L45-51).

Entonces, otro aspecto clave es la comunicación entre el docente y los estudiantes. Es importante que el docente esté disponible para responder preguntas, brindar retroalimentación y guiar el proceso de aprendizaje. Esto puede lograrse a través de sesiones de preguntas y respuestas, tutorías individuales o grupos de estudio virtuales. La Profesora Ferro destacó que la importancia del diálogo en la educación virtual y la tutoría radica en su capacidad para fomentar la interacción y el aprendizaje significativo:

Y yo particularmente, cuando enfoco estos espacios de diálogo es en las tutorías. Dando clases tengo tutorías, donde la idea es que decanten las dudas conceptuales en el plano de la enseñanza, sin embargo, cualquier dificultad que ellos vayan teniendo en plataforma o trabajos prácticos o cualquier consigna que yo haya dado en clase, se la puede conversar.

(E5-V5-L- 176-181)

A través del diálogo, los profesores pudieron establecer una comunicación bidireccional con los estudiantes, promoviendo la comprensión, el intercambio de ideas y el desarrollo de habilidades críticas.

Por otra parte, respecto a las estrategias didácticas virtuales, tanto los estudiantes como los docentes entrevistados coincidieron en destacar la importancia de fomentar los trabajos grupales en las clases. Estos trabajos permiten que los estudiantes sean activos en su proceso de aprendizaje y promueven la motivación. Además, se resaltó la importancia de trabajar grupalmente de manera sincrónica, en tiempo real. La comunicación directa y en tiempo real permite un intercambio de ideas más fluido y una retroalimentación inmediata, lo que puede mejorar la calidad del trabajo y acelerar el proceso de aprendizaje.

Otra cuestión de suma importancia a la hora de planificar las clases virtuales es

considerar el tiempo como recurso. Tal como lo señala Mayer (2005, 2014) en sus estudios, es sabido que la atención de los estudiantes en entornos virtuales es limitada, por lo que es fundamental organizar el contenido de manera efectiva para evitar la fatiga y el aburrimiento. Por lo que resultaría conveniente dividir el contenido de la clase en secciones más pequeñas y estructuradas, con pausas regulares entre ellas, lo que permitiría que los estudiantes asimilen la información de manera más efectiva evitando la saturación cognitiva.

Algunas docentes narraron sus experiencias en relación a la planificación del tiempo, señalando la conveniencia de intercalar las exposiciones orales con actividades que involucran a los estudiantes de forma activa, como preguntas y respuestas, ejercicios prácticos o debates. De acuerdo con sus testimonios, estas actividades ayudan a mantener su atención y fomentan la participación. Una docente compartió su experiencia en el aula virtual:

por ejemplo, en la virtualidad para mí es súper importante los tiempos, porque vos al alumno más de media hora no lo tenés atento ...atento, prestando atención a todo. Es imposible. Entonces, tenés que dar un tema, tenés que interactuar, hacer que compartan, que te digan cuáles son las soluciones, a la hora u hora y media ...hacer una actividad interactiva donde vos capaz que lanzas un cuestionario por plataformas o le haces un Kahoot o armas otra estrategia como Paddle para que te publiquen a ver cuáles son sus opiniones. (E7-V7-L 38-45)

Otra profesora también compartió su experiencia en relación a este aspecto analizado. Según ella, algunas clases comienzan a las 8 de la mañana y terminan a las 4 de la tarde, lo que implica que tanto el docente como el estudiante pasan mucho tiempo frente a la pantalla. Por lo tanto, considera importante hacer cortes o pausas pequeñas para que el tiempo no sea excesivo. Aunque puede resultar difícil tener un trabajo que ocupe toda la mañana y tarde, es fundamental

regular esos tiempos (E6- V6- L 69-82).

En consecuencia, para lograr un rendimiento adecuado en actividades basadas en videoconferencias, sería conveniente considerar algunas recomendaciones como las de Bravo (2001) quien sugiere dividir los bloques del discurso en bloques temáticos de máximo 30 minutos, evitando que la sesión supere los 90 minutos. Asimismo, estas prácticas son acordes con las contribuciones de Mayer (2005, 2014) quien formuló el “Principio multimedia de segmentación” que establece que es más efectivo dividir los contenidos en lugar de presentarlos de manera continua. Esto se debe a que se logra una mejor comprensión y aprendizaje al considerar el ritmo en el que el destinatario va asimilando la información.

Otra situación referida por las docentes y los estudiantes versionantes se relaciona con la cantidad de estudiantes en el aula virtual. Ellas consideraron desde su perspectiva que en los grupos grandes se puede reducir la participación e interacción de los estudiantes, lo que puede llevar a que algunos de ellos se sientan menos incluidos o tengan menos oportunidades para interactuar con sus compañeros y el docente.

Por lo tanto, es importante considerar estrategias para fomentar la participación y la interacción en grupos grandes en clases virtuales, como el uso de herramientas de colaboración en línea y la división en grupos más pequeños para actividades específicas. Una de las profesoras suele proponer que los alumnos se distribuyan en diferentes salas de Zoom e interactúen con sus compañeros, mencionando la importancia de fomentar debates en grupos pequeños, mientras ella monitorea su participación, ingresando y saliendo de los grupos (E6- V6- L 57-68). De acuerdo con su experiencia, ésta resultó ser una estrategia exitosa para trabajar con grandes grupos.

Por último, resulta significativo mencionar que una docente entrevistada confesó no utilizar ningún tipo de herramientas tecnológicas ni programas de actividades grupales o

colaborativas en sus clases virtuales. Su estrategia didáctica de cohorte tradicional, se basó en la exposición teórica, y en este caso, se refirió una menor participación de los estudiantes, en relación con otras asignaturas del mismo curso.

Categoría Orientadora 2: La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual

En relación al análisis de la Dimensión Afectiva en el Entorno Virtual, se tomó como referencia la contribución de Bisquerra (2009) quien propuso una clasificación de las emociones en positivas y negativas, así como en primarias y secundarias.

Las emociones negativas se experimentan ante acontecimientos que son valorados como una amenaza, una pérdida, una meta que se bloquea, dificultades que surgen en la vida cotidiana, etc. Las emociones positivas, en cambio, se experimentan ante acontecimientos que son valorados como un progreso hacia los objetivos personales. Estos objetivos son, básicamente, asegurar la supervivencia y progresar hacia el bienestar (Bisquerra, 2009, p. 24)

De acuerdo con el mencionado autor, en relación con el aprendizaje, los estudiantes pueden percibir emociones positivas o negativas. Sus estudios han señalado que las emociones positivas como la alegría, el entusiasmo y la curiosidad pueden mejorar el aprendizaje y ayudar a consolidar los recuerdos; mientras que las emociones negativas como la ansiedad y el miedo pueden afectar el aprendizaje y la recuperación de la memoria. En esta misma línea, las investigaciones de Moreno Martínez et al. (2022) demuestran que el aprendizaje mejora en el momento que disminuyen las emociones negativas y aumentan las emociones positivas.

En consecuencia, resultaría importante fomentar emociones positivas en el aula para mejorar el aprendizaje y potenciar el desarrollo socioemocional de los estudiantes.

La Tabla 10 presenta la sistematización de la categoría orientadora 2, la “Dimensión

Afectiva en el Contexto Virtual”, desde la perspectiva subjetiva de los estudiantes.

Tabla 10

Sistematización de la Categoría Orientadora 2: Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual desde la Perspectiva de los Estudiantes.

Emergencia de sub categorías	Descripción de las frases de significación correspondientes a las categorías develadas	Dimensiones
Emociones negativas	lo que más me cuesta y por lo que reniego siempre... a ver ...trato siempre de ser empática ...pero me cuesta o no me gustan las clases con las cámaras apagadas, no me gusta la no participación (E1- V1-L37-39) Por ejemplo, el año pasado, en primer año, te daban tal fecha para entregar tal trabajo porque el viernes rendíamos. Y uno llegaba esforzadamente y hacía todo y había como 5 o 6 que no se si estarían en clase o no ... pero nunca se los escuchó en clase ni hablar, ni aportar nada... y le decían: “Disculpe Profe, pero no pude llegar porque estuve trabajando, o estuve haciendo esto” ... y el profe les decía “Bueno chicos, les doy un lapso de 5 o 6 días más para que presenten los Trabajos Prácticos “. Y está bien, no está mal, pero uno que llegaba sobre la hora ...hemos sentido un poco de molestia, pero como que es injusto. (E3-V3 – L128-137)	Emociones negativas primarias. Ira: antipatía, molestia.
	me da vergüenza participar casi siempre y me quedo con un montón de preguntas y cuestiones porque me da vergüenza. Ya no quisiera ser tildada de “la mujer esta que siempre habla o dice algo” (E1- V1-L39-42) Lo que no me gusta y hasta algunas veces me incomoda es que la profesora, por ejemplo, justo estamos en integración educativa ...y dice: “chicos ¿me escuchan?” ... y nadie dice nada, nadie contesta. No lo entiendo yo soy docente, me pongo en su lugar y le digo: “Sí profe, sí estamos acá” (E1- V1-L43-47). Esto es lo que no me gusta y me cuesta ver a los otros... no sé la falta de interés ...yo sé que hay muchos que prenden la computadora y hacen otras cosas. Bueno, yo reniego con eso, me da vergüenza ajena (E1- V1-L52-55). Yo nunca apagaba la cámara porque yo sentía que la acompañaba a la profesora y porque yo me sentía cómoda así ...mirando y estando. Este año prendo y apago... prendo y apago... porque veo que todos tienen apagado. Yo quiero hablar porque ...vuelvo a repetir ...es como que yo me siento incómoda ¿no? siendo la única que tiene la cámara prendida (E1- V1-L57-62). quizás pueda afectarles a algunas personas, que sienten timidez o vergüenza. A mí me pasó en la pandemia, pero tuve que superar ese miedo a la pantalla, o la vergüenza. (E2- V2-L 183-185)	Emociones negativas secundarias: vergüenza, incomodidad.
	Es una pena la verdad, a lo mejor el día de mañana yo me cruce con un compañero de mí misma promoción y no le reconozca ni la cara (E1- V1-L84-86). Es verdad que la pandemia nos rompió todos los esquemas, pero bueno	Emociones negativas primarias: tristeza,

fuimos encontrando algunas maneras y bueno... realmente a veces tuvimos que hacer mucho esfuerzo para acostumbrarnos a usar digamos lo que es zoom. Así que los chicos se grababan y me mandaban el video a mí ...y por ahí era triste, no poder escucharlos así a los chicos o verlos... que me cuenten algo o verlos jugar interactuar con los niños. Era triste (E2- V2-L 103-109). “Qué triste que uno no esté cerca digamos, para poder acompañar o ver a la persona, porque uno con tan solo mirarla se da cuenta de qué es lo que está sintiendo qué es lo que le está pasando” (E2- V2-L 208-210). Este... fue muy triste ...la clase anterior con la profesora porque había un compañero que Javier... todas las clases participaba ¡todas! ...y una clase no lo escuchamos a Javier (E2- V2-L 238-240). A los dos días de terminar la clase, nos enteramos que Javier había fallecido hacía dos semanas, y fue muy muy triste ...digamos sin conocerlo ...muy mal me sentí. Creo que muchas de nuestras compañeras nos sentimos muy mal por la pérdida de nuestro compañero Javier (llanto y angustia, se debió pausar la entrevista por unos minutos). Uno se siente mal porque por más de que no lo hayas quizás visto nunca en tu vida, sin embargo, era tu compañero y eso habla de que bueno ...se pueden generar vínculos en la en la virtualidad y de hecho se generan a veces vínculos muy fuertes. Sí, fue muy triste la verdad, muy muy triste (E2- V2-L 245-255). “Javi falleció” y quedamos todos impactados. Dijimos todos: “Ah con razón no respondía a los mensajes”. Quedé totalmente impactado y ahí como se lo sintió un poco también (silencio prolongado, expresión de tristeza) (E3- V3-L 166-169). La verdad es que esta situación me dolió bastante, es más... personalmente, me impactó porque como en ese tiempo yo no estaba muy enfocado en el estudio por problemas personales. Y pasó eso ...y quedé en shock... y me dije a mí mismo: “me tengo que poner las pilas porque él se ponía las pilas, él quiso recibirse y no pudo... y yo que no me estoy enfocando tanto, me pongo las pilas por él” ... digamos que me contagié un poco de su energía. Ahí me decidí en recibirme sí o sí (conmoción, tristeza, lágrimas en los ojos) (E3- V3-L 188-195).	angustia.
Entonces empecé a buscar a donde estudiar virtual y siempre está ese miedo esa incertidumbre de saber de no saber digamos en qué institución virtual inscribirme, porque uno piensa que es mentira, que te van a hacer estudiar y después va a quedar todo en la nada (E2- V2-L26-29). El principal desafío que he tenido que enfrentar ahora es el de conocer más a mis compañeros, este es el desafío más grande de no saber si mi compañero va a hacer la parte que le corresponde, cuando trabajamos en grupo o no. O si me va a decir que a tal hora entrega una tarea grupal o no. O sea, esa relación entre los compañeros cuesta mucho... eh ...uno necesita se me hace tener ese contacto físico... este... para para poder ...este ...decir “bueno, sé que mi compañero va a trabajar y lo va a hacer, va a hacer esta parte” (E2- V2-L76-84). Este el hecho de formar grupos virtuales, uno no sabe qué es lo que le está pasando al compañero (E2- V2-L200-201) Esta fue la primera vez de hacer algo virtual, al principio fue un poco raro, acceder a la plataforma... pero te lo explican bien de todas formas, los profesores tienen la paciencia de mostrarte donde buscar las distintas secciones. Al principio era un poco difícil porque era iniciar... pero ahora ya todo es prácticamente normal (E3-V3 – L24-28).	Emociones negativas primarias (ansiedad: incertidumbre)
La pantalla es lo que más nos asusta, a uno que no está acostumbrado a esto. Pero tratar de perder ese miedo y decir “Bueno, tengo que hacerlo porque es necesario para lograr mis fines” (E2- V2-L91-94).	Emociones negativas

	ese miedo siempre va a estar o sea... esto o lo que fuere digamos ...pero hay que superarse. Yo pensaba: “¿Estaré bien peinada?”, “¿Estaré bien vestida?” o “No se si no se van a reír si hablo así...” o sea, por cualquier motivo pensaba ... “voy a hacer la burla de los papás”. Después vas perdiendo ese miedo o te superas digamos ...que eso es lo importante (E2- V2-L97-102) .	primarias: miedo.
Emociones positivas	La profe que más me encanta es la profesora Hernández, ella toma lista como tres veces, y a mí me parece genial. Empieza la clase y dice “Morena Alanís ¿estás?” ... y va poniendo presente, ausente, presente, ausente... y ahí todos están. Por eso yo empatizo con ella. (E1- V1-L67-70). Entonces, la profesora en la consulta dice: “Roxana González ¿cuál es tu duda?” y tiene la cámara apagada ...nadie contesta nada... “Roxana ¿estás ahí?... Roxana ¿cuál es tu duda?”. Entonces yo empatizo con ella o me gusta su manera porque va uno por uno de los 60 “¿cuál es tu duda? ¿estás ahí?” (E1- V1-L74-78). El grupo que nosotros formamos, o sea, es un grupo de cuatro compañeras que trabajamos muy bien. Con ellas sí me siento cómoda (E1- V1-L105-107). Ahhh ... bueno con algunas compañeras si hay compromiso y sí se han creado vínculos. Obviamente son reducidos porque al uno no tener contacto con todos, porque son muchos y vuelvo a repetir ... hay compañeros que nunca vi porque nunca prenden la cámara (E1- V1-L 157-161). Como le digo, por ahí ...este... nosotros si bien estamos virtualmente y no nos conocemos en persona, entre todos nos comunicamos y nos preguntamos por ahí... qué sé yo... ¿qué actividad es la que corresponde ese día? ...este... no pude estar en la clase y no sé qué es lo que hay que hacer ...y bueno, uno se va explicando, y eso ayuda no solamente a sacarte dudas, sino a sentirte parte de una comunidad. Además, uno generalmente en los grupos de WhatsApp bromea, se cuenta cosas, se saca fotos y bueno ... emocionalmente eso ayuda (E2- V2-L 224-232). En la Licenciatura en gestión educativa, que cursé en UCASAL los días sábados, yo me pude de acuerdo con un grupo de compañeras en compartir un desayuno. Después, se empezaron a sumar más y más compañeros hasta que se hizo la costumbre de juntarnos a desayunar todos. Eso fue una experiencia muy linda (E1- V1-L 195-199).	Emociones positivas (alegría: empatía)
	Entonces me pongo a ver las carreras, qué hay y Psicopedagogía me gustaba mucho, muchísimo digamos. Lo primero que hice fue averiguar, me tuve que ir a Salta y entonces llegué ahí... vi como era de institución y dije “No, acá este año estudio porque es lo que me gusta”. Lo que estoy estudiando es lo que de verdad me gusta, me gustan las materias que hay y a lo que se dedica (E2- V2-L 32-38). Y otro profe hizo como una especie de preguntados... pero era con el tema de la materia que nos daba, era por tiempo y por puntaje. ¡Estaba buenísimo ese!, era diferente, super didáctico, te llamaba la atención y no te hacía aburrida la clase, digamos. (E3- V3-L 62-65). Por ejemplo, me acuerdo una profesora que me gustó muchísimo y la verdad no recuerdo bien el nombre de la aplicación que ella usó y nos hacía este... escribir palabras y esas palabras aparecían después en un texto en forma de árbol creo que fue ...y quedó hermoso, muy lindo. Entonces, esas son actividades digamos que te llaman la atención y no hacen que te desconcentres (E2- V2-L 140-145). Me gusta preguntar a los profesores, compartir mis experiencias con los niños del jardín, me gusta escuchar a mis compañeros cuando opinan. (E2- V2-L 176-178).	Emociones positivas (felicidad: satisfacción, bienestar)
Emociones	También hay profesores que leen directamente del manual. Y entonces uno ya	Emociones

ambiguas	se aburre y entonces en la virtualidad ¿qué haces?... apagas las cámaras y decís “Bueno, me pongo a hacer otra cosa” mientras el profesor está explicando y leyendo digamos lo que nos da, y se lo escucha el profesor hablar y que dice todo lo que está escrito en el manual. Entonces, ahí sí se provoca esa distracción y decís: “bueno, total ya puse presente y que el profesor hable, total voy, abro el manual y leo y listo”. (E2- V2-L 132-139). Por otra parte, las clases expositivas me aburren, sobre todo cuando el profesor habla y habla ... eso me desconcentra totalmente. (E2- V2-L 178-180). Además, uno que está estudiando a distancia tiene muchas distracciones alrededor, está medio difícil ¿me entendés? ...estás aquí, pero puede surgir algo aquí, y ya no le das importancia a lo que dice el profesor. (E3- V3-L 71-74).	ambiguas (aburrimiento, desinterés, apatía)
	El año pasado íbamos a primer año y la que nos sorprendió fue una profe que dijo “vamos a trabajar en grupos de cinco en el zoom”, (E3-V3 -L55-56).	Emociones ambiguas (sorpresa)

El componente afectivo es una variable ineludible para abordar y analizar el tipo de relaciones que se establecen entre los estudiantes y profesores del entorno virtual. El aula virtual se presenta como un espacio donde se proyectan diversos estados emocionales, que pueden incluir enojo, molestias, tristeza, tal como ocurre en la vida real; y pueden afectar negativamente la dinámica de aprendizaje y la interacción en las clases virtuales.

En relación al eje discursivo “La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual” se observó la prevalencia de emociones negativas en los estudiantes, destacándose las siguientes: *tristeza, angustia, vergüenza o incomodidad, ansiedad e incertidumbre, miedo e ira (antipatía o molestia)*.

Durante la pandemia de COVID-19, las clases virtuales se convirtieron en la forma principal de educación, lo que implicó un cambio significativo en la dinámica de enseñanza y aprendizaje. Esto generó diversos desafíos emocionales durante el período de pandemia, ante los cuales los estudiantes entrevistados refirieron haber experimentado una variedad de emociones negativas debido a diferentes factores, como la pérdida de la interacción cara a cara con sus compañeros y la dificultad para adaptarse a un nuevo entorno de aprendizaje, en este caso,

Zoom. Al respecto, una estudiante expresó: “Es verdad que la pandemia nos rompió todos los esquemas, pero bueno fuimos encontrando algunas maneras y bueno... realmente a veces tuvimos que hacer mucho esfuerzo para acostumbrarnos ...” (E2- V2-L 103-106).

La tristeza, según Bisquerra (2016), “puede ser desencadenada por una pérdida significativa”, mientras que “la ansiedad puede derivar del miedo” (p.29). El afirmó:

El miedo se experimenta ante un peligro real e inminente que puede ser arrollador, con grave peligro para la supervivencia. Mientras que la ansiedad es más difusa, de carácter existencial; es la suposición de un hipotético peligro, pero poco probable. (p. 93)

En el caso investigado, la emoción de miedo estuvo asociada al uso de la pantalla en las clases virtuales mediadas por videoconferencia y a los desafíos adicionales asociados con el aprendizaje en línea. Una de las versionantes compartió su experiencia: “La pantalla es lo que más nos asusta, a uno que no está acostumbrado a esto” (E2- V2-L91-94). Ella especificó el motivo de su estado emocional: “Yo pensaba: ‘¿Estaré bien peinada?’, ‘¿Estaré bien vestida?’ o ‘No sé si no se van a reír si hablo así...’ o sea, por cualquier motivo pensaba ... voy a ser la burla de los demás” (E2-V2-L97-102).

La tristeza estuvo asociada a la muerte de un compañero del curso virtual. Los estudiantes se sintieron muy conmovidos por la muerte de su compañero y la noticia les resultó impactante y difícil de asimilar. El sentir tristeza y dolor por la pérdida de alguien con quien se compartieron experiencias y sentimientos (incluso sin haber tenido un contacto físico directo) evidencia que las emociones que se experimentan en las interacciones virtuales son reales. Y también se pudo evidenciar que las emociones y los vínculos que se generan en un entorno educativo virtual pueden ser igual de significativos y profundos que los que se forman en un aula física.

Otra de las emociones negativas predominantes fue la vergüenza que, según Bisquerra, es una emoción compleja que puede manifestarse de diferentes maneras. En el contexto de esta investigación, la vergüenza se asoció a la sensación de sentirse expuesto, juzgado o inseguro debido a la preocupación por la imagen que se proyecta a través de la pantalla. Por ejemplo, una de las versionantes expresó: “me da vergüenza participar casi siempre y me quedo con un montón de preguntas y cuestiones porque me da vergüenza. Ya no quisiera ser tildada de ‘la mujer esta que siempre habla o dice algo’...” (E1- V1-L39-42). Al respecto, sería importante destacar que la vergüenza puede dificultar la participación activa, la expresión de ideas y la interacción con otros en los entornos virtuales de aprendizaje.

Según Rafael Bisquerra (s.f) “ansiedad y estrés son emociones generadas a partir del miedo” que también pueden tener un impacto significativo en el bienestar emocional y en el proceso de aprendizaje. En el caso de los estudiantes, la ansiedad se relacionó con la preocupación por el rendimiento individual y grupal, lo cual es un desafío común en los entornos virtuales de aprendizaje. Una estudiante mencionó que el principal desafío que ha enfrentado en la virtualidad fue el de conocer a sus compañeros. El no saber si su compañero cumplirá con su parte en el trabajo en grupo o si entregará una tarea en el tiempo acordado, dificulta la confianza y la seguridad en el trabajo conjunto (E2- V2-L76-84).

La adaptación a la plataforma virtual fue otra situación capaz de generar estrés y ansiedad, sobre todo al inicio del cursado con modalidad virtual. En relación a este aspecto, un estudiante entrevistado expresó que esta fue su primera experiencia en el ámbito virtual, y al principio le resultó un tanto extraño acceder a la plataforma. Sin embargo, mencionó que los profesores explicaron el funcionamiento de la plataforma de manera clara y tuvieron paciencia para mostrar el funcionamiento de las diferentes secciones. Esto lo ayudó a superar la ansiedad

inicial (E3-V3 – L24-28).

Bisquerra (s.f.) ha abordado el tema de la ansiedad en el contexto de la educación emocional para abordarla de manera efectiva. Si bien la ansiedad y la incertidumbre son comunes en los contextos virtuales de aprendizaje, pero con estrategias adecuadas y apoyo mutuo, es posible superar estos desafíos y tener una experiencia de aprendizaje satisfactoria.

Otra emoción negativa detectada en los dichos de los estudiantes entrevistados fue la ira (en las formas de antipatía y/o molestia). La antipatía podría describirse como una aversión o rechazo hacia alguien, mientras que la molestia se caracteriza por una sensación de incomodidad o disgusto. En el caso de esta investigación, estas emociones se asociaron a la falta de participación de los compañeros en las clases virtuales, el hecho de no prender las cámaras y las excusas por no hacer las tareas o trabajos asignados. Por ejemplo, una de los versionantes expresó: “lo que más me cuesta y por lo que reniego siempre... a ver ...trato siempre de ser empática ...pero me cuesta o no me gustan las clases con las cámaras apagadas, no me gusta la no participación” (E1- V1-L37-39).

Teniendo en cuenta que la comunicación no verbal desempeña un papel importante en la interacción humana, al permitir que los estudiantes enciendan la cámara, se facilita la expresión de gestos faciales, lenguaje corporal y otras formas de comunicación no verbal, lo que puede enriquecer la comunicación y comprensión mutua. Una de las docentes entrevistadas expresó: “La emoción es compleja sobre todo en los alumnos de distancia de educación superior ¿no? porque vos nunca ...nunca podés saber cómo está” (E7-V7 – L 180- 182). La docente explicó, además: “la emoción es como... al no verles las caras, al no verles las expresiones, al no ver al otro del otro lado... ahí se nos complica un poco” (E7-V7 – L 164- 166).

En relación a las emociones positivas, estas surgieron en menor medida que las

emociones negativas. Se destacaron la *alegría*, expresada a través de la *empatía*, y la *felicidad*, manifestada como *satisfacción y bienestar*. En el caso de estudio, una estudiante resaltó a la profesora Hernández como su favorita. Esta profesora toma lista varias veces durante sus clases, generando emociones positivas de empatía hacia ella por esta dinámica (E1- V1-L67-70).

La importancia de que los profesores obliguen a los estudiantes a participar y encender la cámara en las videoconferencias es un tema que puede tener diferentes perspectivas y opiniones. No obstante, desde la perspectiva de los estudiantes, el requerirles que enciendan la cámara, los anima a estar presentes y comprometidos durante la clase.

Siempre, la empatía es una emoción positiva que facilita la comunicación efectiva y contribuye al bienestar emocional de los estudiantes, promoviendo un ambiente de aprendizaje positivo y motivador, donde los estudiantes se sienten valorados y respaldados en su proceso de aprendizaje.

La emoción de alegría o empatía se manifestó también en la relación entre compañeros, con los cuales se han podido construir vínculos, principalmente a través de la realización de proyectos conjuntos o actividades presenciales en pequeños grupos, a través del intercambio de experiencias en las clases virtuales sincrónicas y del intercambio a través de un grupo de WhatsApp. Una de las estudiantes entrevistadas mencionó que, a pesar de estar en un entorno virtual y no conocerse en persona, a través de un grupo de WhatsApp pudo construir vínculos afectivos con sus compañeros. Aclarando, que en los grupos de WhatsApp suelen bromear, contar cosas y compartir fotos, lo cual los ayuda a sentirse parte de una comunidad (E2- V2-L 224-232). No obstante, otra estudiante expresó que en la virtualidad los vínculos son muy limitados, y que solo ha podido crear vínculos estrechos con algunas pocas compañeras (E1- V1-L 157-161).

La Profesora Hernández destacó la importancia de incluir algunas instancias de trabajo presencial en su programa de estudio. De acuerdo con su experiencia, estas instancias permiten una interacción más cercana y personal entre los participantes. Además, facilitan la comunicación no verbal, como gestos y expresiones faciales, que pueden ser más difíciles de transmitir en entornos virtuales. Ella manifestó: “y es muy interesante cuando el chico dice: ‘después de 3 años pude darle un abrazo a una de mis compañeras con las que vengo trabajando hace mucho tiempo... con la que hemos compartido experiencias personales’ (E6-V6 -L113-117).

En relación a este aspecto cabe la reflexión de que si bien en la modalidad virtual puede resultar desafiante el generar un sentimiento de pertenencia entre los estudiantes debido a la falta de interacción presencial; sin embargo, existen estrategias que se pueden implementar en la virtualidad para fomentar este sentido de comunidad. Por ejemplo, para crear un ambiente inclusivo, sería conveniente establecer normas de respeto y colaboración en el aula virtual, donde todos los estudiantes se sientan valorados y escuchados. Otras estrategias podrían ser incentivar a los estudiantes a participar en las discusiones, hacer preguntas, compartir opiniones y trabajar en proyectos colaborativos.

Otra emoción positiva manifestada por los estudiantes entrevistados fue la emoción de bienestar y satisfacción que, según Rafael Bisquerra (2009), se refiere a un estado emocional positivo y agradable que se experimenta al sentirnos satisfechos con nuestra experiencia, en este caso, en el entorno virtual. Desde la perspectiva subjetiva de los estudiantes, las emociones de bienestar estuvieron asociadas al diseño tecno-pedagógico de las videoconferencias, el tipo de actividades, y al uso de recursos multimedia. Una de las versionantes compartió una experiencia positiva en la que una profesora utilizó una aplicación que les permitía escribir palabras y luego

estas palabras aparecían en un texto en forma de árbol. Esta actividad resultó llamativa y no generó distracción, dejando un resultado “hermoso” y “atractivo” (E2- V2-L 140-145).

Inversamente, las emociones ambiguas que emergieron fueron: *aburrimiento*, *desinterés*, *apatía*. Estas emociones surgieron debido a varias razones, incluyendo la falta de interacción y participación activa de los estudiantes en las clases virtuales, la monotonía de las actividades propuestas y la falta de conexión emocional con el contenido.

Por último, se presenta un análisis de la dimensión afectiva en el contexto virtual desde la perspectiva subjetiva de los docentes, lo cual se considera importante para comprender y abordar los estados emocionales negativos que pueden surgir, y así, promover el bienestar emocional y la calidad de la enseñanza en entornos virtuales.

La Tabla 11 presenta la sistematización de la categoría orientadora 2, la dimensión afectiva en el contexto virtual desde la perspectiva subjetiva de los docentes.

Tabla 11

Sistematización de la Categoría Orientadora 2: Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual desde la Perspectiva de los Docentes.

Emergencia de sub categorías	Descripción de las frases de significación correspondientes a las categorías develadas	Dimensiones
Emociones negativas.	A mí particularmente me produce un efecto muy negativo cuando no escucho bien o el otro no me escucha bien... experimento una interrupción que me produce algo muy desmesurado, que es casi rozando el mal humor, por ejemplo, cuando hay elementos que interfieren ... para mí esa comunicación se perdió... así sorprendentemente (E5 -V5 – L 234-239). Sin embargo, por problemas de conexión cuando no escucho bien o el otro no me escucha bien, o cuando no le anda bien la red o por lo que sea... es una cosa que inmediatamente quiero cortar la comunicación (E5 -V5 – L 243-247).	Emociones negativas primarias. Ira: antipatía, molestia.
	Esta experiencia que, para muchos, por lo que yo sabía escuchar, fue un tanto intrusiva porque estaban prendidas las cámaras ¿no? era no solo lo que yo veo por detrás... sino también era ¿cómo yo me veo frente al otro? (E5 -V5 – L	Emociones negativas secundarias:

	35-38). Por otro lado, un efecto de inseguridad por tener la sensación de que quizás la computadora sigue escuchando o la grabación seguía, o bien el otro grabó y a mí no me avisó por ejemplo ¿no? (E5 -V5 – L 225-227). Cuando digo afectividad se me vienen a la cabeza los múltiples fenómenos sentimentales, emocionales o del lado de los humores... el buen humor o el mal humor. Inclusive a mí particularmente la virtualidad desde un lado o desde el otro, como docente o como estudiante, he experimentado las mismas emociones. Es decir, he tenido la sensación de intrusión cuando en las primeras etapas de la virtualidad, cuando se sugería que se prenda cámara para que se tenga la sensación de un encuentro más real (E5 -V5 – L 216-224) a veces particularmente con las materias que yo doy siempre sucede que los estudiantes se identifican con los contenidos, entonces en lugar de tratar de comprender un concepto se remiten alguna experiencia personal o experiencia familiar y quieren contarlo como un caso clínico... yo ahí trato de mediar un límite porque no sé qué pueden llegar a contar... no sé... lo están contando en público, además las clases muchas veces quedan grabadas... entonces, evitar la exposición. Entonces, está habilitado el diálogo, siempre y cuando no se olvide el aspecto de que es un encuentro desde clases. No es un encuentro entre amigos en donde hay cosas muy pasionales y muy catárticas, ahí si te diría que pongo un límite (E5 -V5 – L 263-274). ...A una la ponen en una situación incómoda muchas veces (E5 -V5 – L 309-310). Esa posición mía, yo la tengo tanto en la presencialidad como en la virtualidad digamos... quizás nadie sabe cómo se pueden proliferar las grabaciones de esas clases, y cómo alguien ajeno puede interpretar lo que docente y estudiante dijeron por ejemplo... ese límite lo pongo tanto en la presencialidad como en la virtualidad. Es para poner atención cuando alguien apenas se asoma a la intención de querer contar algo... yo ahí simplemente les digo “¡no! (E5 -V5 – L 294-300).	vergüenza, incomodidad.
	sobre todo, se ha dado mucho en la época de pandemia... el tener que acompañar situaciones sumamente dolorosas, situaciones personales que uno comparte por ahí con el estudiante (E6 -V6 – L 133 -136). Bueno, la situación muy difícil que se dio durante la pandemia fue la de abordar el tema de la muerte. Fue en pandemia, cuando los estudiantes estaban enfermos, o tenían un familiar enfermo... y la única vía de expresión de esas emociones era a través de la pantalla. Se dio la situación de que una estudiante de tercer año falleció, y era imposible anteponer la cuestión del aprendizaje. (E6 -V6 – L 160 -165).	Emociones negativas primarias: tristeza, angustia.
	En un comienzo fue una experiencia un poco extraña porque se dio en contexto de pandemia, estábamos viviendo una serie de preocupaciones donde el estudio podía quedar relegado en un plano secundario ¿no?... porque era una situación de salud muy grave la que estaba aconteciendo en ese momento (E5 -V5 – L 6 -10).	Emociones negativas: miedo, ansiedad.
Emociones ambiguas	En un principio, la virtualidad, a todo un grupo de personas en el cual yo estaba incorporada, nos resultaba extraño... no tener los cuerpos presentes digamos en la reunión ¿no? Entonces... encontraba esta incomodidad en la que ...bueno... no tengo cámara, no se escucha bien... quizás se percibe algo de mi entorno familiar en el que estoy conviviendo ¿no? ...entonces... eran encuentros en donde además se podía saber un poco más del otro porque... bueno, cada quien estaba en su lugar, en su hogar, en el mejor de los casos (E5-V5 – L 11- 18).	Emociones ambiguas (sorpresa: extrañeza, confusión)

	Yo no soy la mejor con las redes sociales, tenga la edad que tenga... no soy mucho de las imágenes, no me interesa mucho... este... pero encontraba al compañero, gente amiga o colegas, que son muy seductores por las redes sociales por ejemplo... para imágenes, para Tiktok, para fotos... pero en los encuentros de clases sea en el lugar de estudiante o de docente, su propia imagen era difícil de mostrar. Eso me pareció extraño (E5-V5 – L 54- 60). Esto, por mi experiencia, trabajando en un instituto superior y, por otro lado, por conversaciones con colegas de la universidad que han tratado de potenciar la herramienta de la virtualidad, que es lo que está instalado en las redes sociales, que es lo que generalmente se consume, sin embargo, para las clases los rostros y las voces inclusive están anulados ¿no? Esto para mi hasta hoy en día es una incógnita que me pondría a disponer estudiarla e investigarla, es una de las paradojas con la que me encontré y sigo encontrando (E5-V5 – L 64- 72). Por otro lado, una especie como de desconcierto también cuando eran los primeros encuentros y resultaba raro que en lugar de encontrarnos de forma presencial las reuniones eran virtuales teniendo previamente la experiencia que uno se encontraba en forma presencial, la virtualidad irrumpió y se impuso por medio de las pantallas. (E5-V5 – L 228- 233). la emoción es como... al no verles las caras, al no verles las expresiones, al no ver al otro del otro lado... ahí se nos complica un poco (E7-V7 – L 164- 166). Otra cosa, hay algunos que activan su cámara porque quieren que los veas, porque quieren estar ahí o mirar...y hay otros que no, que es la mayoría. Y entonces, con todo eso ...es bien difícil conocer ahí (E7-V7 – L 169- 172). La emoción es compleja sobre todo en los alumnos de distancia de educación superior ¿no? porque vos nunca ...nunca puedes saber cómo está (E7-V7 – L 180- 182). A veces te dicen “Sí, estuvo buena la clase” ... pero a veces les cuesta porque capaz que estuvieron mal, no estuvieron atentos, se les enfermó algún pariente, ese día discutieron... pasa en la distancia que muchos trabajan en ese día y discutieron en el trabajo y llegan a la casa cansados... se están conectando desde su celular mientras vuelven en el colectivo. Y hay que a veces ser un payaso, hacer bromas, tratar de meterlo en la materia o en lo que estemos hablando, y sí la verdad que sí, es difícil trabajar las emociones en la virtualidad (E7-V7 – L 182- 190).	
Emociones positivas	Por otro lado, la virtualidad puede ser una experiencia placentera, porque con tan solo escuchar ya es una forma de estar con otro (E5 -V5 – L 242 -243). Entonces creo que uno fue aprendiendo a empatizar con el estudiante que está del otro lado de la cámara (E6 -V6 – L 43 -44). y se han vivido situaciones muy interesantes, esto de acompañarnos creo... A la distancia el espacio virtual ha sido ese espacio de encuentro ¿no? tanto para para el docente que de alguna manera comparte su espacio personal, su casa, con un estudiante que también nos abre las puertas de su casa ...en algunos casos de su trabajo. Y se han compartido situaciones sobre todo en época de pandemia donde estaban las emociones muy a flor de piel ¿no?... este... así que bueno, yo creo que desde esa experiencia de pandemia hubo un antes y un después en el trabajo en contexto virtual. Yo venía planteando que antes de la pandemia, yo ya tenía la experiencia de trabajar de manera virtual, y después de la pandemia creo que a que a todos se nos planteó una sensibilidad diferente ¿no? donde uno empatiza con el estudiante y en algún punto el estudiante también empatiza con el docente ¿no? porque todos construimos juntos este espacio (E6 -V6 – L 136 -150). Igual es sumamente importante que el estudiante se ponga en lugar del docente y el docente también se pongan al lugar del estudiante en cuanto a las	Emociones positivas (amor: empatía)

	situaciones personales, familiares... en muchas ocasiones uno está dando clases y los estudiantes están con sus hijos, así que bueno... es por ahí entender el espacio que se les brinda para este cursar una carrera. (E6 -V6 – L 151 -156)	

En relación al eje discursivo “Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual” se observó la prevalencia de emociones negativas entre los docentes entrevistados, destacándose en esta categoría las siguientes: *vergüenza o incomodidad, miedo y ansiedad, tristeza e ira (en forma de antipatía o molestia)*.

Al igual que los estudiantes, la vergüenza fue una emoción que algunos docentes pudieron experimentar al tener que enfrentarse a la cámara en las clases virtuales, poniendo en evidencia los desafíos emocionales que han enfrentado para poder adaptarse a la enseñanza virtual sobre todo a partir de la pandemia por COVID 19. Una de las docentes entrevistadas se refirió a “la sensación de intrusión, cuando en las primeras etapas de la virtualidad, se sugería que se prenda cámara para que se tenga la sensación de un encuentro más real” (E5-V5– L 216-224).

Al igual que en los estudiantes, en el caso de los docentes, la vergüenza apareció por diferentes motivos, como la preocupación por la autopercepción de la apariencia física, la inseguridad o preocupación por ser juzgados por los estudiantes:

Esta experiencia que, para muchos, por lo que yo sabía escuchar, fue un tanto intrusiva porque estaban prendidas las cámaras ¿no? era no solo lo que yo veo por detrás... sino también era ¿cómo yo me veo frente al otro? (E5 -V5- L35-38)

La transición a las clases virtuales puede ser especialmente desafiante para los docentes que no se sienten cómodos frente a la cámara o que les resulta difícil adaptarse a la nueva dinámica. Una de las docentes versionantes relató su experiencia al incursionar a la docencia

virtual, contemplando elementos que no están presentes en un entorno físico de enseñanza. Al principio, refirió una sensación de extrañeza al no tener la presencia física de los estudiantes en las reuniones virtuales. También refirió cierta incomodidad debido a la falta de cámara y problemas de sonido, y cierta sensación de intrusión ya que a veces se podían percibir aspectos del entorno familiar de cada uno (E5-V5- L11- 18, L169-175).

Entonces, en las clases virtuales, los docentes y estudiantes pueden sentir que su privacidad está siendo invadida al compartir su espacio personal con otros a través de la cámara web. Esta falta de privacidad puede generar una sensación de intrusión. Y frecuentemente, puede haber interrupciones por ruidos externos, como personas que entran o salen de la habitación, mascotas o ruidos del vecindario. Estas interrupciones también pueden hacer que los participantes se sientan intrusos en su propio entorno.

Otra de las docentes entrevistadas compartió lo que significó el desafío de la virtualidad desde su perspectiva subjetiva:

la verdad que cuesta mucho que los estudiantes enciendan las cámaras y no lo hacen por diversas razones, yo estuve indagando y sé que tiene que ver con cuestiones de conectividad pero que también tiene que ver con cuestiones que pasan por no querer exponer el espacio en donde están... porque de alguna manera uno entra al espacio del estudiante que puede ser su casa o el trabajo, entonces, es de alguna manera ir entendiendo también por qué el estudiante en muchas ocasiones no enciende la cámara ¿no? y por ahí evitar presionarlos porque creo que cuando uno los presiona también el estudiante no va a responder de la mejor manera posible. (E6-V6- L31-43)

La paradoja de los docentes entre exigir el encendido de las cámaras en las clases virtuales para fomentar la participación y respetar la privacidad del estudiante es un tema

complejo y delicado. Hay diferentes puntos de vista y consideraciones a tener en cuenta. Exigir el encendido de las cámaras puede fomentar la participación activa de los estudiantes al crear un ambiente más similar al de una clase presencial. Al ver a sus compañeros y al docente, los estudiantes pueden sentirse más comprometidos y motivados para participar. Sin embargo, también resultaría igualmente válido el respetar la privacidad de los estudiantes. Algunos pueden tener preocupaciones legítimas sobre su entorno físico, la privacidad de su hogar o su apariencia personal. Obligar a encender las cámaras puede generar ansiedad, estrés o incomodidad, lo que puede afectar su participación y su bienestar emocional.

Una docente versionante expresó su opinión al respecto:

La emoción es compleja sobre todo en los alumnos de distancia de educación superior ¿no? porque vos nunca ...nunca puedes saber cómo está. A veces te dicen ‘Sí, estuvo buena la clase’ ... pero a veces les cuesta porque capaz que estuvieron mal, no estuvieron atentos, se les enfermó algún pariente, ese día discutieron... pasa en la distancia que muchos trabajan en ese día y discutieron en el trabajo y llegan a la casa cansados... se están conectando desde su celular mientras vuelven en el colectivo. (E7-V7 – L 180- 187)

Esta docente reconoció que, desde su propia experiencia personal, el chat puede ser una alternativa efectiva para fomentar la participación en diversas situaciones. El chat permite a los participantes mantener cierto grado de anonimato, lo que puede ser útil para aquellos que no se sienten cómodos compartiendo cámara o para aquellos que son más tímidos o introvertidos.

Por otro lado, una docente del área de Psicología enfatizó la importancia de establecer normas claras sobre la privacidad y la confidencialidad de la información compartida durante las clases virtuales. De acuerdo con su perspectiva, los estudiantes deben comprender la importancia de no revelar información personal y respetar la privacidad de los demás, aunque a veces esto

genere incomodidad. Ella manifestó su perspectiva:

particularmente con las materias que yo doy siempre sucede que los estudiantes se remiten alguna experiencia personal o experiencia familiar y quieren contarla como un caso clínico... yo ahí trato de mediar un límite porque no sé qué pueden llegar a contar... no sé... lo están contando en público, además las clases muchas veces quedan grabadas... entonces, evitar la exposición. Entonces, está habilitado el diálogo, siempre y cuando no se olvide el aspecto de que es un encuentro desde clases. No es un encuentro entre amigos en donde hay cosas muy pasionales y muy catárticas, ahí si te diría que pongo un límite. (E5-V5 -L263-274)

No obstante, no todos los docentes entrevistados lo pensaron de esta manera. La decisión de permitir o no la expresión de las emociones de los estudiantes en el entorno virtual depende de diversos factores, como las políticas y normas de la institución educativa, así como las preferencias de los docentes y las necesidades individuales de los estudiantes. Tres de cuatro docentes entrevistados consideraron que la empatía y el permitir la expresión emocional de los estudiantes pueden fomentar emociones positivas en el entorno virtual.

Así, una de las profesoras versionantes manifestó: “después de la pandemia creo que a todos se nos planteó una sensibilidad diferente ¿no? donde uno empatiza con el estudiante y en algún punto el estudiante también empatiza con el docente ¿no? porque todos construimos juntos este espacio” (E6 -V6 – L 146 -150).

Otra docente entrevistada mencionó que una de las claves es la empatía hacia los alumnos, es decir, poder entender y ponerse en su lugar, comprender sus emociones y situaciones. Además, destacó la importancia de escuchar activamente, mostrar interés y mantener una comunicación abierta con ellos. También resaltó la importancia de crear un ambiente de

confianza donde los estudiantes se sientan cómodos para expresarse sin miedo a equivocarse o ser juzgados (E4- V4- L 244- 249).

Estas últimas apreciaciones coinciden con las contribuciones de Aires et al. (2006) quienes destacan la importancia de fomentar un clima emocional positivo para el aprendizaje y de promover la expresión de las emociones y opiniones de forma constructiva y respetuosa. En esta misma línea de investigación, Bisquerra (2009) ha señalado que resultaría importante fomentar emociones positivas en el aula para mejorar el aprendizaje y potenciar el desarrollo socioemocional de los estudiantes, ya que “las emociones juegan un papel importante en la motivación para el aprendizaje” (Bisquerra, 2009, p.71).

Desde el enfoque de Bisquerra, las competencias emocionales se refieren a la capacidad de regular y gestionar las emociones, independientemente de su polaridad. Esto implica la habilidad para identificar y comprender las emociones positivas y negativas, así como para regular y utilizar de manera constructiva tanto las emociones positivas como las negativas. Esto implica aprender a aprovechar las emociones positivas para aumentar el bienestar y la motivación, así como a manejar las emociones negativas de manera constructiva.

La transición a la enseñanza en línea y la adaptación a las nuevas formas de enseñanza han sido desafiantes para muchos docentes. Las docentes entrevistadas han realizado un esfuerzo para adecuar sus cursos a una nueva forma virtual utilizando las herramientas de videoconferencia. Desde sus perspectivas, han experimentado emociones negativas de ira, en sus manifestaciones de tensión o molestia. Por ejemplo, una de las versionantes asoció esta emoción negativa a los problemas tecnológicos en la comunicación. Cuando no escucha bien o no es escuchada correctamente, experimenta una interrupción que le genera un sentimiento desmesurado, rozando el mal humor (E5 -V5 – L 234-239).

Otra docente expresó la ansiedad que le ocasiona el uso de las herramientas tecnológicas: algunas veces nos cuesta a los docentes ser multifunción, tenemos que estar con los ojos en todos lados y además tener la tecnología ¿no? viste que yo tengo el micrófono, el auricular, tengo dos monitores y claro eso te lo da la práctica, sino es complicado. (E7-V7-L 78-82)

Cuando los profesores se enfrentan a dificultades para utilizar las herramientas tecnológicas o cuando los estudiantes tienen dificultades para acceder a los recursos en línea, es posible que se sientan frustrados y enfadados. Esta ira puede ser una respuesta natural a la sensación de falta de control en el entorno virtual. Sin embargo, es importante reconocer y gestionar estas emociones de manera constructiva para mantener un ambiente de aprendizaje positivo y efectivo.

En síntesis, en los entornos virtuales, es posible experimentar emociones negativas como la ira debido a problemas tecnológicos. Además de los problemas técnicos, la falta de recursos didácticos, habilidades tecnológicas insuficientes o la falta de capacitación pedagógica, pueden generar frustración y enfado en los docentes.

Diversos estudios indican que la pandemia ha tenido un impacto significativo en la salud mental y emocional de los docentes argentinos, debido a los desafíos y cambios repentinos en la educación (Casali y Torres, 2021). El cambio rápido a la modalidad virtual, combinado con la necesidad de compartir el trabajo con otras tareas del hogar (home office), y la falta de preparación previa en aspectos pedagógicos y tecnológicos, ha generado un mayor estrés en los docentes.

Los desafíos y cambios repentinos en la forma de enseñar pueden generar emociones contradictorias en los docentes. Por un lado, pueden sentirse abrumados y estresados ante la

necesidad de adaptarse rápidamente a nuevas tecnologías y métodos de enseñanza en línea. Por otra parte, la falta de interacción directa con los estudiantes y las dificultades técnicas pueden generar frustración y agotamiento emocional.

Los docentes también pueden experimentar emociones positivas, como la satisfacción de superar los desafíos y encontrar nuevas formas creativas de enseñar pueden generar emociones de gratificación y bienestar. Una de las docentes entrevistadas manifestó: “Por otro lado, la virtualidad puede ser una experiencia placentera, porque con tan solo escuchar ya es una forma de estar con otro” (E5 -V5 – L 242 -243).

En conclusión, la complejidad de los entornos virtuales presenta un escenario emocionalmente desafiante para los docentes, quienes se ven inmersos en una dualidad de emociones opuestas. Entonces, sería importante reconocer y validar las emociones ambiguas en los docentes. La incertidumbre y los cambios constantes pueden generar estrés emocional, por lo que es fundamental brindar apoyo y recursos adecuados para ayudar a los docentes a gestionar estas emociones.

La capacitación en habilidades tecnológicas, el apoyo emocional y la creación de espacios de colaboración entre docentes pueden contribuir a disminuir la ambigüedad emocional y promover un entorno virtual más saludable y efectivo para la enseñanza.

Momento Hermenéutico (Fase 4)

El conjunto de todas las categorías, subcategorías y dimensiones organizadas en una matriz o gráfico heurístico expresa las vinculaciones finales entre cada uno de los temas y subtemas que emergieron de los testimonios de los estudiantes y docentes entrevistados y del proceso interpretativo realizado.

En la Tabla 12 puede visualizarse la sistematización holística del resultado de la

transformación empírica correspondiente a la Fase 4.

Tabla 12

Sistematización Integradora de las Categorías FASE 4

CATEGORIA	CATEGORIAS	SUB	DIMENSIONES	TEMAS	TEMAS
MEDULAR	ORIENTADORAS	CATEGORIAS		(DOCENTES)	(ESTUDIANTES)
Perspectivas Relacionales del Proceso Enseñanza/ Aprendizaje Virtual en el Instituto Superior de Salta (Argentina)	La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza- Aprendizaje.	Interacción	Interacción didáctica	Falta de participación por parte de los estudiantes. Cámaras apagadas y abandono frecuente de la sesión.	Falta de participación en las clases virtuales. Cámaras apagadas y abandono frecuente de la sesión.
			Interacción grupal	Grupos de estudiantes numerosos dificultan la interacción grupal. Se percibe retraimiento, timidez en los estudiantes.	Falta de compromiso, desorganización y falta de comunicación dentro del grupo. Interacción fluida a través de un grupo de WhatsApp. Grupos de estudiantes numerosos.
		Interactividad tecnológica	Dimensión atencional	Eficacia de administrar recursos atencionales en las clases virtuales, para mantener la atención de los estudiantes. Uso de herramientas tecnológicas (Mentimeter, Paddle, Genially, Power Point, videos, Educa play, Kahoot) Importancia de fomentar la participación activa del estudiante, preferentemente de manera sincrónica.	Falta de atención en clases expositivas. Distracciones provenientes del entorno físico del estudiante. Eficacia de administrar recursos atencionales en las clases virtuales, por parte del docente. Clases virtuales muy extensas (6 a 8 horas). Aburrimiento.
			Dimensión motivacional	Eficacia de administrar recursos motivacionales en las clases virtuales, por parte del docente. En especial incorporando la gamificación.	Eficacia de administrar recursos motivacionales en las clases virtuales, por parte del docente. En especial incorporando la gamificación.
		Interactividad pedagógica	Diseño instruccional	Diseño instruccional basado en actividades de carácter individual más que colaborativo. Importancia de incorporar la evaluación formativa en las clases por videoconferencias y las evaluaciones orales. Importancia de la interactividad en las clases virtuales.	Copia en cuestionarios de corrección automática. Aprendizaje no significativo. Clases predominantemente expositivas.
			Diseño	Importancia del diseño de la Interfaz.	Importancia del diseño de la Interfaz

Perspectivas Relacionales del Proceso Enseñanza/ Aprendizaje Virtual en el Instituto Superior de Salta (Argentina)	de la Interfaz				
	Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual.	Emociones positivas	Amor (Empatía)	Empatía con los estudiantes.	Empatía con los docentes que promueven la participación de los estudiantes. Empatía con los compañeros de curso.
			Felicidad (Bienestar)		Uso de recursos multimedia en las clases virtuales. Estrategias didácticas participativas y grupales. Trabajos de campo presenciales.
		Emociones negativas	Tristeza - Angustia	Muerte de una estudiante. Situaciones dolorosas en pandemia. Paso de la presencialidad a la virtualidad.	Muerte de un compañero. Pérdida de la interacción cara a cara con compañeros y docentes.
			Miedo	Preocupación por la privacidad frente a la cámara.	Preocupación por el entorno físico, por la apariencia personal, por la privacidad frente a la cámara.
			Ansiedad, incertidumbre.	La mayoría de los estudiantes no participan, no prenden las cámaras, abandonan la sesión.	Adaptación al uso de herramientas tecnológicas.
			Ira (tensión o molestia)	Problemas tecnológicos, cortes de señal, etc.	Cámaras apagadas y falta de participación en las clases virtuales, por parte de los compañeros.
			Vergüenza (incomodidad)	Sensación de intrusión frente a la cámara.	Timidez, vergüenza frente a la cámara.
		Emociones ambiguas	Extrañeza - Confusión	Paso a la virtualidad en pandemia.	
			Estrés - cansancio	Sobrecarga emocional, la planificación de las clases virtuales requiere de mucho tiempo y uso de muchos recursos tecnológicos para recapturar la atención de los estudiantes. Cansancio, mayor dedicación horaria.	
			Sorpresa		Pocos docentes (menos de la mitad) utilizan recursos multimedia en sus clases.
			Aburrimiento, desinterés, apatía		Clases virtuales expositivas, poco dinámicas, y muy extensas.

Las perspectivas relacionales en el entorno virtual se refieren a cómo las relaciones y las interacciones se desarrollan en el contexto de la tecnología y la comunicación en línea.

En relación al primer eje discursivo analizado, las perspectivas relacionales en el entorno virtual estudiado, estuvieron influenciadas por: la interactividad tecnológica y pedagógica, el diseño de la interfaz, la dimensión atencional y motivacional, y la interacción.

Desde la perspectiva subjetiva de los docentes, un desafío de la virtualidad se refirió a la necesidad de adaptarse y dominar nuevas herramientas tecnológicas para garantizar una enseñanza efectiva. No obstante, un desafío mayor consistió en mantener el interés y la participación de los estudiantes en las clases virtuales. El rol del docente virtual frente a estudiantes que no prenden la cámara en las clases por videoconferencia, no participan, no responden y simplemente prenden la computadora para luego irse, es un desafío importante.

Desde la perspectiva de estudiantes y docentes, la interacción es un factor clave en la educación virtual mediada por videoconferencia. Los estudiantes consideraron fundamental contar con un entorno de aprendizaje que fomente la participación activa y la retroalimentación constructiva por parte de los profesores. Si la clase carece de interacción y dinamismo, los estudiantes pueden perder interés y ser menos propensos a participar activamente.

Desde la perspectiva de los estudiantes entrevistados, fue posible inferir que la naturaleza de la interacción varió en función de las herramientas y recursos multimedia utilizados en el entorno virtual. El uso de herramientas y recursos como videos,

presentaciones de diapositivas, plataformas de aprendizaje en línea y recursos interactivos pueden cambiar la naturaleza de la interacción en la clase virtual. En este escenario, las docentes entrevistadas destacaron la importancia de considerar la dimensión atencional en las clases por videoconferencia, subrayando el hecho de que la atención de los estudiantes puede ser más difícil de mantener en este entorno.

Otra de las causas de la falta de participación puede deberse a distracciones en el entorno del estudiante que los llevan a no estar plenamente comprometidos en la clase. Con tantas distracciones disponibles en sus propios entornos, es fundamental diseñar estrategias didácticas que capten y mantengan la atención de los estudiantes durante las clases. Por ello, tanto la atención como el diseño de la interfaz surgieron como aspectos fundamentales a considerar para asegurar una experiencia de aprendizaje efectiva en las clases virtuales por videoconferencia.

Otra cuestión de suma importancia a la hora de planificar las clases virtuales es considerar el tiempo, siendo recomendable planificar las clases en bloques de tiempo de 20 a 30 minutos para mantener el interés y la concentración de los estudiantes. Las docentes señalaron la conveniencia de intercalar las exposiciones orales con actividades variadas que involucren a los estudiantes de forma activa, como preguntas y respuestas, ejercicios prácticos o debates, así como de utilizar recursos visuales y audiovisuales. También señalaron la conveniencia de incluir pausas breves durante la clase para permitir que los estudiantes descansen de la pantalla.

La interacción grupal en la virtualidad presentó sus propias características y dinámicas, pero la colaboración y el trabajo en equipo fueron aspectos valorados tanto por los estudiantes como por los docentes en la educación virtual. Los trabajos grupales

permiten a los estudiantes ser activos en su proceso de aprendizaje y promueven la motivación. Además, la modalidad sincrónica, donde los estudiantes interactúan en tiempo real, facilita la comunicación y la colaboración efectiva. No obstante, en grupos grandes, puede haber una reducción en la participación e interacción de los alumnos.

En relación al segundo eje discursivo analizado, se evidenció que tanto los estudiantes como los docentes experimentan emociones de manera similar a como lo harían en un entorno físico. Aunque las interacciones están mediadas por tecnologías, las emociones siguen desempeñando un papel importante en el proceso educativo.

Así, docentes y estudiantes experimentaron una variedad de emociones en las clases virtuales, prevaleciendo las emociones negativas sobre las emociones positivas, conforme a la clasificación propuesta por Bisquerra (2009).

En las clases virtuales, los estudiantes experimentaron diversas emociones negativas como tristeza, angustia, vergüenza, ansiedad, incertidumbre, miedo e ira. Durante la pandemia de Covid-19, las clases virtuales generaron una serie de desafíos emocionales para los estudiantes, entre los que se destacaron la pérdida de interacción cara a cara con los compañeros y la dificultad para adaptarse a un nuevo entorno de aprendizaje. La muerte de un compañero virtual también generó tristeza y dolor en los estudiantes, demostrando que las emociones experimentadas en las interacciones virtuales son reales y significativas.

Desde la perspectiva de los estudiantes, la ansiedad estuvo relacionada con el rendimiento individual y grupal en los entornos virtuales de aprendizaje. La falta de participación de los compañeros, la no activación de las cámaras y las excusas por no realizar las tareas asignadas fueron factores que provocaron ira (en forma de molestia y

tensión) en algunos estudiantes.

La vergüenza fue una emoción que tanto estudiantes como docentes pudieron experimentar al tener que enfrentarse a la cámara en las clases virtuales, sobre todo a partir de la pandemia. La vergüenza se asoció con la preocupación por la imagen proyectada a través de la pantalla, la inseguridad y la falta de confianza para expresarse en público. Entonces, los docentes y estudiantes experimentaron que su privacidad estaba siendo invadida al compartir su espacio personal con otros a través de la cámara web. Esta falta de privacidad generó una sensación de intrusión. Y frecuentemente, se refirieron interrupciones por ruidos externos, o por personas que entran o salen de la habitación, que también hicieron que los participantes se sintieran intrusos en su propio entorno.

La adaptación a la plataforma virtual también generó estrés y dificultades en el proceso de aprendizaje tanto en estudiantes como en docentes, sobre todo al inicio de la virtualidad.

En cuanto a las emociones positivas, se destacaron la empatía, la satisfacción y el bienestar. Desde la perspectiva subjetiva de los estudiantes, las emociones de bienestar estuvieron asociadas al diseño tecno-pedagógico de las videoconferencias, el tipo de actividades, y al uso de recursos multimedia. Inversamente, las emociones ambiguas que emergieron fueron: aburrimiento, desinterés, apatía. Estas emociones surgieron debido a varias razones, incluyendo la falta de interacción y participación activa de los estudiantes en las clases virtuales, la monotonía de las actividades propuestas y la falta de conexión emocional con el contenido.

La emoción de alegría o empatía se manifestó también en la relación entre

compañeros, con los cuales se han podido construir vínculos en la virtualidad, principalmente a través del intercambio en un grupo de WhatsApp. Sin dudas, los grupos de WhatsApp fomentan la participación activa de los estudiantes, brindando un espacio donde pueden expresarse espontáneamente, hacer preguntas y recibir apoyo de sus compañeros. Esto contribuye a crear un ambiente de aprendizaje colaborativo y enriquecedor, incluso en entornos virtuales.

Desde la perspectiva de los docentes, la complejidad de los entornos virtuales presentó un escenario emocionalmente desafiante para los mismos, ya que se vieron inmersos en una dualidad de emociones opuestas. Por un lado, emergieron predominantemente emociones negativas como la vergüenza, el miedo, la tristeza y la ira. Todas las docentes entrevistadas refirieron que la pandemia ha tenido un impacto significativo en su trayectoria personal y laboral debido a los desafíos y cambios repentinos en la forma de enseñar, con la consecuente aparición de emociones contradictorias. Por un lado, manifestaron sentirse abrumadas y estresadas ante la necesidad de adaptarse rápidamente a nuevas tecnologías y a los métodos de enseñanza virtual. La falta de interacción directa con los estudiantes y las dificultades técnicas sin dudas, también generaron frustración y agotamiento emocional. Por otro lado, las docentes entrevistadas también experimentaron emociones positivas, como el interés y la empatía, con el ánimo de crear un ambiente propicio para el aprendizaje.

La paradoja de los docentes entre exigir el encendido de las cámaras en las clases virtuales para fomentar la participación y el respetar la privacidad del estudiante fue un tema complejo, presentándose diferentes puntos de vista por parte de los mismos.

En relación a la decisión de permitir o no la expresión de las emociones de los

estudiantes en el entorno virtual, la mayoría de las docentes entrevistadas consideró que la empatía y el permitir la expresión emocional pueden fomentar emociones positivas en el entorno virtual.

En síntesis, en los entornos virtuales de aprendizaje donde la interacción es mediada por videoconferencia, resulta crucial prestar atención a las emociones de estudiantes y docentes. Las emociones negativas pueden afectar la experiencia de aprendizaje en el entorno virtual. Por otro lado, las emociones positivas, como el interés y la motivación, pueden impulsar la participación y el compromiso de los estudiantes.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La interactividad en las clases virtuales es un tema de gran relevancia en la actualidad, especialmente debido al aumento del aprendizaje en línea. En un entorno virtual, los profesores se enfrentan a diversas dificultades como el desinterés de los estudiantes, la falta de participación y la resistencia para activar la cámara, entre otros desafíos. Estas problemáticas requieren enfoques de investigación innovadores para comprender y abordar las dinámicas de interacción en el ámbito virtual.

En este contexto, la presente investigación se llevó a cabo con el propósito de analizar las perspectivas relacionales del proceso de enseñanza/aprendizaje virtual en una Universidad de Argentina. Al comprender los factores que influyen en la interactividad en las clases virtuales desde la perspectiva de estudiantes y docentes, se pretendió proporcionar una visión más profunda de las dinámicas de interacción en el ámbito virtual, ofreciendo recomendaciones prácticas para mejorar la experiencia de aprendizaje.

Los resultados obtenidos y las recomendaciones propuestas podrían ser utilizadas como base para mejorar las prácticas educativas en los entornos virtuales del contexto estudiado y propiciar una experiencia de aprendizaje más participativa y enriquecedora.

En el presente Capítulo, se presentan las conclusiones que sintetizan los resultados obtenidos, resaltando los aspectos más importantes que evidenciaron el logro del propósito de la investigación, en respuesta a los interrogantes planteados. Además, se enuncian una serie de implicaciones a nivel práctico que aportan los resultados obtenidos.

Desde la perspectiva relacional de estudiantes y docentes, se han identificado varios factores que influyen en la interactividad en el entorno virtual, que pueden favorecer o dificultar los procesos de interacción entre los participantes. Estos factores se han detallado teniendo en cuenta las categorías y subcategorías emergentes que surgieron del proceso de análisis e interpretación.

Claves Para un Diseño Tecnológico Efectivo: Herramientas, Recursos y Sugerencias

En primer lugar, se puede concluir que la selección y el uso adecuado de herramientas multimedia, junto con un diseño tecnológico efectivo, son claves para fomentar una interacción de calidad en el entorno virtual.

El diseño tecnológico implica la planificación y configuración de los elementos tecnológicos necesarios para llevar a cabo una clase virtual de manera eficiente. Desde la perspectiva docente, la falta de familiaridad con las herramientas y los recursos de la plataforma utilizada por la Universidad, puede considerarse como una debilidad desde el punto de vista del diseño tecnológico de las clases virtuales. Sin embargo, es importante destacar que algunos docentes sí utilizaron los recursos tecnológicos y planificaron el diseño tecnológico adecuadamente, lo que les permitió aprovechar las posibilidades que ofrece esta herramienta.

Para mejorar el diseño tecnológico de las clases por videoconferencias, sería importante que los docentes se adapten a las posibilidades técnicas de la plataforma Zoom, planifiquen el diseño tecnológico adecuadamente, y utilicen las herramientas y recursos tecnológicos de manera efectiva.

En síntesis, sería recomendable que los docentes consideren una serie de sugerencias antes de implementar las clases virtuales, por ejemplo:

- Familiarizarse con las herramientas y recursos tecnológicos disponibles en la plataforma de videoconferencia utilizada por la Universidad como chat, encuestas o pizarras virtuales. Además, también sería importante que exploren otras herramientas y recursos multimedia que se puedan integrar, como vídeos, presentaciones de diapositivas y actividades interactivas.

- Definir los objetivos de aprendizaje que se pretenden lograr en la clase virtual, lo que permitirá a los docentes seleccionar las herramientas y recursos tecnológicos más adecuados para alcanzar esos objetivos.

- Diseñar la estructura de la clase, planificando el flujo y la secuencia de la clase virtual, definiendo los momentos de interacción, las actividades y los tiempos asignados a cada una con el propósito de mantener una coherencia durante la sesión.

- Seleccionar las herramientas y recursos tecnológicos adecuados en base a los objetivos de aprendizaje y la estructura de la clase. Antes de la clase virtual, también sería recomendable probar todas las herramientas y recursos para asegurarse de que funcionan correctamente. Además, sería conveniente estar preparado para ajustar el plan durante la clase, en caso de que surjan problemas técnicos o se requiera adaptar la dinámica de interacción.

- Evaluar el diseño tecnológico y recopilar la retroalimentación de los estudiantes para realizar mejoras en futuras clases virtuales.

Por último, desde la perspectiva de los estudiantes, se consideró una debilidad la falta de utilización de las herramientas como la cámara web y el micrófono. Por lo que sería relevante que los mismos cuenten con los dispositivos necesarios, como una PC o dispositivo móvil con cámara y micrófono, y una conexión a Internet estable.

Mejorando la Atención y el Diseño de la Interfaz en las Clases Virtuales

En segundo lugar, en línea con los estudios de Herrera Batista (2006), se puede concluir que la atención y el diseño de la interfaz son aspectos claves para una experiencia de aprendizaje efectiva en clases virtuales por videoconferencia.

En relación a la dimensión atencional, se identificaron una serie de debilidades que afectaron la atención de los estudiantes en las clases virtuales. Una de ellas fue el predominio de las clases expositivas, en las cuales los profesores simplemente se limitaron a transmitir información, sin fomentar la participación activa de los alumnos. Entonces, la falta de interacción y dinamismo en las clases virtuales fue uno de los factores más críticos, desde la mirada subjetiva de los estudiantes.

Desde la perspectiva de los docentes, se destacó la importancia de tener en cuenta la dimensión atencional, ya que, en este entorno mantener la atención de los estudiantes puede resultar más difícil. Teniendo en cuenta ello, algunos docentes destacaron la importancia de incluir recursos y estrategias que ayuden a captar y mantener la atención de los estudiantes en el transcurso de las clases virtuales. Una de las formas más efectivas de lograrlo fue el uso de recursos visuales atractivos, imágenes, videos y animaciones. Estos elementos ayudaron a captar la atención de los estudiantes y a mantenerlos interesados en el contenido que se estaba presentando.

Estos hallazgos relacionados con la dimensión atencional, coinciden con las investigaciones realizadas por Mayer (2005, 2014), quien señaló que la integración correcta y el uso adecuado de los diversos elementos multimedia e hipermedia puede ser importante en el aumento de la interactividad virtual en los entornos de aprendizaje. Esto se debe a que proporcionan múltiples canales para el aprendizaje y la comprensión.

Desde la perspectiva del diseño de la interfaz, las contribuciones de Mayer (2005, 2014) también resultaron relevantes. A partir de la aplicación de los principios de aprendizaje multimedia en las clases por videoconferencia, sería importante abordar las debilidades en la dimensión atencional, a través de:

- Utilizar recursos visuales atractivos, como imágenes, vídeos y animaciones, para captar la atención de los estudiantes. Para el diseño de estos recursos sería conveniente utilizar colores contrastantes para el texto y el fondo, así como elegir fuentes legibles para garantizar que los estudiantes puedan leer fácilmente el contenido.
- Integrar elementos multimedia e hipermedia de manera adecuada para proporcionar múltiples canales de aprendizaje.
- Intercalar diferentes tipos de contenido: sería recomendable variar el contenido de la clase, intercalando elementos visuales, como imágenes y videos, con el texto o la explicación oral.
- Planificar las clases en bloques de tiempo de no más de 20 o 30 minutos y asegurarse de que la sesión no dure más de 110 minutos en total. Asimismo, sería conveniente proporcionar descansos programados para evitar la fatiga y el aburrimiento de los estudiantes.
- Estructurar las clases de manera efectiva, dividiendo el contenido en bloques más cortos y agregando actividades complementarias para aumentar la duración de las clases.
- Evitar la sobrecarga de información y enfocarse en los puntos clave de la clase, utilizando viñetas y frases cortas en lugar de párrafos largos para facilitar la lectura y comprensión de los estudiantes.

Desde la perspectiva de los estudiantes, un factor que obstaculizó la participación en las clases virtuales por videoconferencia fue la falta de control sobre los distractores provenientes del ambiente. Estos factores pueden incluir: distracciones en su entorno de estudio, como ruidos, interrupciones de familiares, la presencia de dispositivos electrónicos que los distraen; la falta de autodisciplina y autorregulación; la falta de motivación o interés en el contenido de la clase.

Para superar estos obstáculos y mejorar el control sobre los distractores, sería importante recomendar a los estudiantes acondicionar un lugar tranquilo y bien iluminado para la videoconferencia, evitando ruidos y distracciones innecesarias (incluso los provenientes de sus teléfonos móviles). Además, sería recomendable sugerir a los estudiantes que enciendan la cámara y el micrófono durante las clases virtuales. Si la cámara está apagada, el profesor no podrá percibir las reacciones de los estudiantes ni captar si han perdido la atención.

Al inicio de una clase virtual, también sería conveniente atraer la atención de los estudiantes nombrándolos y dirigiéndose personalmente a cada uno de ellos. Esto puede hacerse estableciendo un diálogo o comentando alguna anécdota. Esta interacción personalizada ayudará a generar un ambiente de participación y un clima emocional positivo en el aula virtual.

Estrategias Motivacionales Para las Clases Virtuales

En relación con la dimensión motivacional, se puede concluir, en concordancia con los aportes de Herrera Batista (2006), acerca de la importancia de proporcionar recursos motivacionales durante las clases virtuales, con el fin de promover un ambiente de aprendizaje positivo y estimulante.

En el contexto virtual analizado, se pudo observar que la falta de planificación en el uso de recursos motivacionales tuvo un impacto negativo en la participación, motivación y compromiso de los estudiantes durante las clases. Sin embargo, desde la perspectiva de los estudiantes, también se identificaron fortalezas en esta dimensión. Algunos docentes implementaron estrategias específicas que demostraron ser efectivas para motivar y comprometer a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, destacándose las siguientes:

- Ofrecer una variedad de actividades interactivas y lúdicas durante las clases virtuales (por ejemplo, juegos interactivos, simulaciones virtuales, debates en línea, encuestas, preguntas o actividades interactivas).
- Enfocarse en la relevancia y el interés es crucial para mantener la atención y motivación de los estudiantes durante las clases. Es importante que el contenido de la clase esté relacionado con situaciones de la vida real, ejemplos prácticos y experiencias relevantes para los estudiantes.
- Proporcionar a los estudiantes retroalimentación constante sobre su aprendizaje, a través de comentarios individuales sobre sus trabajos, evaluaciones formativas y oportunidades para revisar y mejorar su desempeño.
- Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo a través de actividades grupales en línea, donde los estudiantes trabajen juntos para resolver problemas, realizar investigaciones o desarrollar proyectos.

El Diseño Instruccional Interactivo: Promoviendo la Participación y la Interacción

La importancia del diseño instruccional en la interactividad de las clases virtuales radica en la capacidad de los docentes para crear entornos de aprendizaje

participativos e interactivos. Al fundamentar el diseño instruccional, los docentes deben conducir la clase con una intencionalidad pedagógica y para que esta se lleve a efecto es necesaria la participación de todos (Rodríguez y Juanes, 2019).

Desde la perspectiva de estudiantes y docentes, la interacción en las clases virtuales ha sido considerada como un factor crítico. Los estudiantes señalaron que, si las clases carecen de interacción y dinamismo, éstos pueden perder el interés y estar menos propensos a participar activamente. Esta falta de interacción ha sido identificada por los estudiantes como una debilidad en la mayoría de las clases virtuales, afectando negativamente su experiencia de aprendizaje.

Por su lado, los docentes también consideraron que resulta fundamental promover la participación activa de los estudiantes y fomentar la interacción en las clases virtuales para lograr un ambiente de aprendizaje más enriquecedor. No obstante, se evidenció que la falta de participación e interés de los estudiantes, así como el hecho de que las cámaras estén apagadas, son factores que dificultaron el proceso de enseñanza por parte de los docentes. En consecuencia, resultaría importante incluir en el diseño instruccional de las clases virtuales, estrategias y herramientas que fomenten la interacción y la participación activa de todos los involucrados en el proceso educativo. Algunas estrategias para fomentar un entorno virtual interactivo surgieron de las narrativas de los estudiantes y docentes:

- Fomentar la participación activa de los estudiantes a través de preguntas, discusiones y actividades que requieran su participación.
- Utilizar herramientas interactivas como pizarras virtuales, salas de chat, funciones como compartir pantalla, encuestas, herramientas de preguntas y respuestas

(por ejemplo, Kahoot, Mentimeter y Socrative), para promover la interacción entre los estudiantes.

- Proporcionar retroalimentación constante y constructiva a los estudiantes para mantener su compromiso y motivación.
- Establecer normas y expectativas claras sobre la participación y la interacción en el entorno virtual.
- Promover el trabajo colaborativo y el aprendizaje entre pares mediante actividades en grupo y proyectos conjuntos a través de herramientas de colaboración en documentos (por ejemplo, Google Docs, Microsoft Office 365 y Notion).

Fomentando Emociones Positivas en el Contexto Virtual

En relación a la dimensión afectiva del entorno virtual, se evidenció que tanto estudiantes como docentes experimentaron emociones de manera similar a como lo harían en un entorno físico. Y aunque las interacciones están mediadas por tecnologías, las emociones siguen desempeñando un papel importante en el proceso educativo, por ello, resulta crucial prestar atención a las emociones de estudiantes y docentes.

En relación a la dimensión afectiva en el entorno virtual, estudiantes y docentes pudieron experimentar emociones positivas, negativas o ambiguas, teniendo en cuenta la categorización propuesta por Bisquerra (2009). Si bien docentes y estudiantes expresaron una variedad de emociones en las clases virtuales, prevalecieron las emociones negativas sobre las positivas. Teniendo como referencia autores como Guillen (2012) o Bisquerra (2009) sería necesario disminuir las emociones negativas y fomentar las emociones positivas, como la curiosidad, el interés y la alegría, para crear un ambiente propicio para el aprendizaje y el bienestar emocional.

Asimismo, se pudo concluir que la emocionalidad puede influir en la interactividad de varias formas. Por ejemplo, si los participantes se sienten emocionalmente conectados y comprometidos, es más probable que participen activamente y se involucren en las actividades interactivas. Además, las emociones positivas pueden mejorar la calidad de la interacción y promover un ambiente de aprendizaje más colaborativo y participativo.

Algunas recomendaciones basadas en las narrativas de los estudiantes y docentes, para fomentar las emociones positivas en las clases virtuales son las siguientes:

- Fomentar una conexión emocional de empatía entre el docente y los estudiantes es fundamental para crear un ambiente de confianza y bienestar emocional.
- Utilizar estímulos visuales y auditivos atractivos como imágenes, vídeos, música o sonidos que sean relevantes para el tema de estudio, pueden ayudar a captar la atención de los estudiantes y generar un entorno más agradable y motivador.
- Promover la interacción y participación activa de los estudiantes es fundamental para mantener la atención y promover las emociones positivas. Se pueden utilizar herramientas que permitan a los estudiantes participar en discusiones, hacer preguntas y colaborar en actividades grupales, con el fin de fomentar el sentido de pertenencia grupal y la motivación.
- Proporcionar retroalimentación constructiva puede tener un impacto positivo en las emociones de los estudiantes. Por ejemplo, brindar comentarios positivos y constructivos sobre el desempeño y progreso de los estudiantes, les ayudará a sentirse valorados y motivados para seguir esforzándose.

- Incorporar pausas y ejercicios de relajación podría ayudar a los estudiantes a gestionar el estrés y las emociones negativas. Esto puede incluir actividades de respiración, estiramientos o breves momentos de meditación. Estas pausas permitirán a los estudiantes relajarse y recargar energías, lo que contribuirá a un ambiente más propicio para el aprendizaje.

Reflexiones finales

El presente estudio ha permitido obtener una serie de conclusiones relevantes que ayudaron a comprender mejor el tema en cuestión y a introducir recomendaciones y sugerencias basadas en descubrimientos prácticos, en articulación con los referentes teóricos presentados.

La implementación de recomendaciones para construir una didáctica adecuada para las clases virtuales por videoconferencia, resulta relevante para aprovechar al máximo las ventajas de esta modalidad de enseñanza y para crear un entorno enriquecedor y motivador para el aprendizaje.

Limitaciones de la Investigación

Si bien la presente investigación cualitativa permitió explorar en profundidad las experiencias y perspectivas de los participantes, resulta importante reconocer algunas de sus limitaciones.

En primer lugar, los hallazgos o comprensiones obtenidas en este estudio resultan particularmente relevantes para los participantes y el contexto específico de la investigación, y por ello, no se pueden extrapolar a otros contextos o grupos.

En segundo lugar, en el método fenomenológico hermenéutico, la interpretación y comprensión de las experiencias de los participantes pueden estar influenciadas por la

perspectiva y los sesgos de la investigadora.

Por último, sería necesario considerar que los estudios fenomenológicos hermenéuticos requieren un tiempo considerable ya que se enfocan en la comprensión profunda de las experiencias individuales de los participantes. En este caso, la investigación se llevó a cabo en un período de tiempo limitado, lo que pudo restringir la profundidad y amplitud de la misma.

Futuras Revisiones del Estado del Arte

El presente estudio constituye un punto de partida para futuras revisiones sobre la interactividad en clases virtuales por videoconferencia.

Algunas sugerencias para estas revisiones podrían incluir: identificar áreas que aún no han sido exploradas en profundidad, como la influencia de diferentes herramientas interactivas en los resultados académicos; investigar el impacto de diferentes plataformas, aplicaciones o recursos digitales en la interactividad y el aprendizaje, considerando aspectos como la usabilidad, la accesibilidad y la calidad técnica; la integración de la inteligencia artificial y la emocionalidad; entre otros temas.

Estas áreas de investigación contribuirán a ampliar el conocimiento sobre este tema poco estudiado y mejorar la calidad de la enseñanza virtual en el contexto de las clases virtuales por videoconferencia.

REFERENCIAS

- Aires, L., Teixeira, A., Azecedo, J., Gaspar, M.I., y Silva, S. (2006). Alteridad y emociones en las comunidades virtuales de aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 7 (2), 74- 91.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017296005>
- Alfonso Sánchez, I. y Ponjuán Dante, G. (2016). Diseño de un modelo de gestión de conocimiento para entornos virtuales de aprendizaje en salud. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*; 27(2), 138-153. <http://scielo.sld.cu>
- Alpiste, M., Molas-Castells, N., Martínez-Olmo, F., Rubio-Hurtado, M. J., y Galván Fernández, C. (2023). Videoconferencias interactivas en educación superior: una propuesta de mejora para el aprendizaje y la participación. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 265-285.
<https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34012>
- Arraya, Y. (2015), La importancia en los modos, formas y construcciones comunicativas entre el tutor y los estudiantes en el proceso de aprendizaje, Centro de Estudios Avanzados (CEA) Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
- Barberá, E. (2006). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 5. <https://doi.org/10.6018/red/50/4>
- Belloch, C. (2010). Entornos virtuales de aprendizaje. Unidad de tecnología Educativa. (UTE). Universidad de Valencia.
<https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA3.pdf>
- Berrocal Carvajal, V. y Fallas Monge, I. (2010). Elementos que favorecen la**

interactividad en un curso virtual. Revista Innovaciones Educativas, Año XII, 17, 39 -47. <https://doi.org/10.22458/ie.v12i17.562>



Bisquerra Alzina, R. (2009). *Psicopedagogía de las emociones* Editorial Síntesis. Madrid.

Bisquerra Alzina, R. (2016). Universo de emociones: la elaboración de un material didáctico En Soler, J., Aparicio, L., Díaz, O., Escolano, E. y Rodríguez, A. (coords.) *Inteligencia Emocional y Bienestar II. Reflexiones, experiencias profesionales e investigaciones*. Ediciones Universidad San Jorge. España.

Bisquerra Alzina, R. (s.f.). Lo que se invierte en educación emocional se recupera con creces. Editorial Voca <https://www.vocaeditorial.com/blog/webinar-de-rafael-bisquerra/>

Bonilla Castro, E. y Rodríguez Sehk, J. (2005). *Mas allá del dilema de los métodos*. Editorial Norma. Bogota.

Bravo Ramos, J. L. (2000). Algunas consideraciones sobre la videoconferencia como medio de formación (Ponencia) En XII Congreso Nacional y I Iberoamericano de Pedagogía: Hacia el Tercer Milenio. Cambio educativo y educación para el cambio (1. 2000. Madrid) ISBN: 84-699-3099-0

Bunce, D.M., Flens, E.A. y Neiles, K.Y. (2010). ¿Cuánto tiempo pueden los estudiantes prestar atención en clase? Un estudio sobre la disminución de la atención de los estudiantes mediante el uso de clickers. *Revista de Educación Química*, 87, 1438-1443. <http://dx.doi.org/10.1021/ed100409p>

Bustillos, L., Garcés Loja, M. P., Paredes Núñez, Á. V., y Tello Vasco, L. R. (2023). La inteligencia emocional en la educación virtual. *Conciencia Digital*, 6(1.4), 931-

949. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i1.4.2041>

Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, C. (2007). La Interacción en el Aprendizaje en Red: Uso de herramientas, elementos de análisis y posibilidades educativas.

Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 10, 97 -123.

DOI: <https://doi.org/10.5944/ried.2.10.995>

Casali, A. y Torres, D. (2021). Impacto del COVID-19 en docentes universitarios argentinos: cambio de prácticas, dificultades y aumento del estrés, *TEyET*,

N.º 28, p. 53. DOI: <https://doi.org/10.24215/18509959.28.e53>

Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista*

Electrónica de Investigación Educativa, 10 (1), 1-18.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412008000100001&lng=es&tlng=es.

De Grande, P. (2022). Notas sobre un marco teórico con perspectiva relacional. En Forni, P. y Bialakowsky, A. *Por unas ciencias sociales relacionales*.

Investigaciones y enfoques contemporáneos. Buenos Aires (Argentina):

Ediciones Universidad del Salvador.

<https://www.aacademica.org/pablo.de.grande/69>

Díaz Barriga, A. (2007). La entrevista a profundidad. Elemento clave en la producción de significaciones. *TRAMAS. Subjetividad y Procesos Sociales*, (3), 161-

178. <https://tramas.xoc.uam.mx/index.php/tramas/article/view/54>

González, P. y León, M. (2017). ¿Cómo procesamos la información multimedia?

Revista Digital Universitaria UNAM, Vol. 18, Núm. 7.

- <https://www.revista.unam.mx/author/rduwbmadmin/page/5/>
- Guillén, J. C. (2012). *La atención: un recurso limitado*. Blog Escuela con Cerebro <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/03/04/la-atencion-un-recurso-limitado/>
- Guillen, J. C. (2019). Cerebro y emoción en el aprendizaje y en la educación. *Cuadernos de Pedagogía*, 499, junio 2019, p.121-124.
- Herrera Batista, M. A. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación* 38(5), 1-20.
<https://doi.org/10.35362/rie3852623>
- Herrera Batista, M.A. (2004). Las Nuevas Tecnologías en el aprendizaje constructivo, *Revista Iberoamericana de Educación*, 34(3), 1-20.
<https://doi.org/10.35362/rie3433056>
- Irrazabal, N. C. (2020). Lectura y aprendizaje multimedia. En Burin, D. (Ed), *La competencia lectora a principios del siglo XXI: Texto, multimedia e Internet*. Editorial Teseo (pp. 47-71). Buenos Aires.
- López, G., López, M. M., y González, R., J. (2020). Herramientas de videoconferencia, estudio de caso en la Universidad de Málaga. En: Sánchez Rivas, E., Colombo Magaña, E., Ruiz Palmero, J. y Sánchez Rodríguez, E. (Eds), *Tecnologías educativas y estrategias didácticas*, UMA Editorial, (pp. 381-390).
- Mayer R. (1997). *Multimedia Learning*. University of California, Santa Barbara. Publisher: Cambridge University Press.
- Mayer, R.E. (2005, 2014). Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia. En Mayer

- (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Prensa de la Universidad de Cambridge (pp. 31–48). <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.004>.
- Morán, L., Álvarez, G., y Manolakis, L. (2021). Experiencias de aprendizaje estudiantil en la pandemia. Un análisis acerca de la sincronía y asincronía en la formación universitaria. *Virtualidad, Educación Y Ciencia*, 13(24), 49–71.
<https://doi.org/10.60020/1853-6530.v13.n24.36311>
- Moreira-Segura, C., Delgadillo-Espinoza, B., Sánchez-Calvo, L. y Alvarenga-Venutolo, S. (2014). La virtualidad en los procesos educativos: reflexiones teóricas sobre su implementación. *Tecnología en Marcha*, 28(1), 121-129.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5051536.pdf>
- Moreno-Martínez, A. R., González-González, J. y Montoya, S.A. (2022). El Rol de las emociones en el aprendizaje virtual desde un contexto Mazahua. *Revista RedCA*, Vol. 5, (13) <https://doi.org/10.36677/redca.v5i13.18683>
- Pérez Cardoso, C., Suárez Mella, P. y Rosillo Suárez, N. (2018). La educación virtual interactiva, el paradigma del futuro. *Atenas*, vol. 4, núm. 44, pp. 144-157.
<https://www.redalyc.org/journal/4780/478055154009/html/>
- Piñero Martin, M., Rivero Machado, M. y Rivera, E. (2019). *Proceder del investigador cualitativo: Precisiones para el proceso de investigación*. Universidad Nacional Herminio Valdizan. Perú.
- Rebollo Catalán, M. A., García Pérez, R., Barragán Sánchez, R., Buzón García, O. y Vega Caro, L. (2008). Las emociones en el aprendizaje online. *RELIEVE*, v. 14 (1), 1-23.

DOI: <https://doi.org/10.7203/relieve.14.1.4201>

Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico *Revista Cuicuilco [online]*, vol. 18 (52), 39-49.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16592011000300004&lng=es&tlng=es.

Rodríguez, C., y Juanes, B. (2019). La interactividad en ambientes virtuales en el posgrado. *Revista cubana de educación superior*, 38(1), 1-14. Recuperado en 22 de septiembre de 2023, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000100024&lng=es&tlng=es.

Sádaba Chalezquer, M. R. (2020). Interactividad y comunidades virtuales en el entorno de la world wide web. *Comunicación y sociedad*. Vol. XIII (1), 139-166.

<https://hdl.handle.net/10171/7886>

Sánchez Arroyo, E. (2001). Videoconferencia e Interacción en la Educación A Distancia. *Enseñanza & Teaching: Revista interuniversitaria de didáctica* 19, 239-256. <https://revistas.usal.es/tres/index.php/0212-5374/article/view/3917>

Sangrà, A. (coord.) Badia, A., Cabrera, N., Espasa, A., Fernández- Ferrer, M., Guàrdia, L., Guasch, T., Guitert, M., Maina, M., Raffaghelli, J. E., Romero, M. y Romeu, T. (2020). *Decálogo para la mejora De la Docencia online propuestas para Educar*. Barcelona: Editorial UOC.

Solano Fernández, I. M. (2005). Orientaciones y posibilidades pedagógicas de la videoconferencia en la enseñanza superior, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, núm. 26, pp. 121-134 Universidad de Sevilla, España.

<https://www.redalyc.org/pdf/368/36802610.pdf>

Tipán-Renjifo, D. y Jordán-Buenaño N. L. (2021). La interactividad virtual como estrategia metodológica colaborativa para el aprendizaje en línea. *Revista entorno*, 72, 25-41. DOI: <https://doi.org/10.5377/entorno.v1i72.13236>



ANEXO 1

1083



Ref. Autorización para realizar trabajo de investigación / Arias C.

Salta, 10 de julio de 2023.

Sra. Carla Arias

PRESENTE

En mi carácter de Rectora del Instituto Superior Nro. 8207 (Salta) me dirijo a Ud. en respuesta a lo solicitado por nota del 05 de julio del corriente año, manifestando mi consentimiento y autorización para administrar entrevistas a docentes y a estudiantes de la Modalidad virtual de esta Institución, siendo la temática de la investigación de interés para esta comunidad educativa.

Comprendo que las personas invitadas a participar, lo hacen de manera voluntaria previo consentimiento informado, independiente de mi autorización.

Asimismo, conforme con lo informado por la Coordinadora Lic. Ana Morales, podrá acordar con los entrevistados un cronograma que se ajuste a la siguiente disponibilidad:

- Viernes 21/07/23 (de 19,00 a 22,00 Hs)
- Sábado 22/07/23 (8,00 a 13,00 Hs. y 14 a 17 Hs.)
- Viernes 28/07/23 (de 19,00 a 22,00 Hs)
- Sábado 29/07/23 (8,00 a 13,00 Hs. y 14 a 17 Hs.)

Atentamente,



Lic. María Alejandra Zato D'Andrea
RECTORA
INSTITUTO SUPERIOR DEL MILAGRO N° 8207

ANEXO II



BROWARD INTERNACIONAL UNIVERSITY ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN VIRTUAL CONCENTRACIÓN EN
NEUROCIENCIAS

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN: GUÍA DE ENTREVISTAS

Lugar de Aplicación: Universidad de Argentina.

Facultad: Educación a distancia

Escuela: Psicopedagogía

Departamento: Salta

Unidad: Sede central

Entrevista a docentes

a) La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje.

1. ¿Qué significa para usted la interactividad?
2. ¿Qué significado tiene para Usted los entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje?
3. ¿Cómo describiría su experiencia como docente en la docencia virtual?
4. ¿Cómo ha ajustado su enseñanza para adaptarse a un entorno de enseñanza virtual? ¿Qué ha funcionado mejor para usted y para sus estudiantes?
5. ¿Cuáles son según su criterio los principales desafíos que ha enfrentado al enseñar a través de un entorno virtual?

6. ¿En qué medida ha gestionado su enfoque pedagógico para fomentar la autonomía y participación activa de los estudiantes en la comunidad virtual de aprendizaje?

7. ¿Cómo aborda los problemas o limitaciones tecnológicas que puedan afectar la interactividad y el proceso de enseñanza-aprendizaje en la comunidad virtual?

b) La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual.

1. ¿Qué significa para Usted afectividad?

2. ¿Ha tenido alguna experiencia en la cual la dimensión afectiva haya sido especialmente importante en su enseñanza virtual? ¿desea compartirla?

3. De acuerdo a su experiencia ¿cómo pueden gestionarse las emociones en un entorno virtual?

4. ¿Cuáles considera Ud. son los elementos clave para mantener una conexión emocional con los estudiantes?

5. ¿Cómo aborda los problemas emocionales y/o afectivos que puedan afectar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la comunidad virtual?

6. ¿Qué propuestas generaría para fomentar una dimensión afectiva positiva en la comunidad virtual de aprendizaje?

BROWARD INTERNACIONAL UNIVERSITY ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN VIRTUAL CONCENTRACIÓN EN
NEUROCIENCIAS

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN: GUÍA DE ENTREVISTAS

Lugar de Aplicación: Universidad de Argentina.

Facultad: Educación a distancia

Escuela: Psicopedagogía

Departamento: Salta

Unidad: Sede central

Entrevista a alumnos

a) La Interactividad en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje.

1. ¿Qué significa para usted la interactividad?
2. ¿Qué significado tiene para Usted los entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje?
3. ¿Cuáles son los principales desafíos que has enfrentado al aprender de forma virtual? ¿Cómo describirías tu experiencia general en relación a este desafío?
4. ¿Cómo describirías tu nivel de interacción con tus compañeros de clase en la clase virtual?
5. ¿Te sientes cómodo participando en actividades grupales y/o

colaborativas propuestas en las clases virtuales? ¿Por qué?



6. ¿Has encontrado alguna herramienta o recurso en línea que te haya ayudado a interactuar mejor con tus compañeros de clase? ¿Cuál?

7. ¿Crees que el entorno virtual ha afectado la calidad de las discusiones y debates en clase? ¿Por qué?

8. ¿Consideras que la comunicación y la interacción con el docente influye en tu experiencia de aprendizaje virtual?

Entrevista a docentes

b) La Dimensión Afectiva en el Contexto Virtual.

1. ¿Qué significado tiene para usted el término afectividad?

2. ¿Cómo describirías tu experiencia emocional en la clase virtual?

3. ¿Has notado algún efecto emocional en tu aprendizaje debido al entorno virtual? ¿Cómo has enfrentado esos desafíos emocionales?

4. ¿De qué manera crees que la dimensión afectiva influye en tu motivación para participar en clase virtual?

5. ¿Has tenido alguna experiencia en la cual la dimensión afectiva haya sido especialmente importante en tu aprendizaje? ¿Podrías compartirla?

6. ¿Qué estrategias sugerirías para fomentar una dinámica relacional y emocionalmente positiva en la comunidad virtual de aprendizaje

ANEXO III

FASE 1. Identificación del registro: E1- V1

Lugar y fecha: Salta, 30/07/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 01

Versionante 1: Alfaro M. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina.

FASE 1. Identificación del registro: E1- V1

Lugar y fecha: Salta, 30/07/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 01

Versionante 1: Alfaro M. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E1- V1**Lugar y fecha:** Salta, 30/07/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 01**Versionante 1:** Alfaro M. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E1- V1**Lugar y fecha:** Salta, 30/07/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 01**Versionante 1:** Alfaro M. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E1- V1

Lugar y fecha: Salta, 30/07/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 01

Versionante 1: Alfaro M. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E1- V1

Lugar y fecha: Salta, 30/07/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 01

Versionante 1: Alfaro M. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E2- V2

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 02

Versionante 2: Betanzo E. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E2- V2**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 02**Versionante 2:** Betanzo E. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E2- V2

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 02

Versionante 2: Betanzo E. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E2- V2**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 02**Versionante 2:** Betanzo E. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E2- V2**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 02**Versionante 2:** Betanzo E. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E2- V2**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 02**Versionante 2:** Betanzo E. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E2- V2**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 02**Versionante 2:** Betanzo E. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E2- V2

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 02

Versionante 2: Betanzo E. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E2- V2

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 02

Versionante 2: Betanzo E. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E3- V3**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 03**Versionante 3:** Campos P. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E3- V3

Lugar y fecha: Salta, 03/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 03

Versionante 3: Campos P. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E3- V3**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 03**Versionante 3:** Campos P. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E3- V3

Lugar y fecha: Salta, 03/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 03

Versionante 3: Campos P. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E3- V3

Lugar y fecha: Salta, 03/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 03

Versionante 3: Campos P. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E3- V3

Lugar y fecha: Salta, 03/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 03

Versionante 3: Campos P. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E3- V3**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 03**Versionante 3:** Campos P. estudiante de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E4- V4

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 04

Versionante 4: Carpio F. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E4- V4

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 04

Versionante 4: Carpio F. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E4- V4**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 04**Versionante 4:** Carpio F. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E4- V4**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 04**Versionante 4:** Carpio F. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E4- V4**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 04**Versionante 4:** Carpio F. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E4- V4**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 04**Versionante 4:** Carpio F. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E4- V4

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 04

Versionante 4: Carpio F. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E4- V4

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 04

Versionante 4: Carpio F. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E4- V4

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 04

Versionante 4: Carpio F. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 05**Versionante 5:** Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 05**Versionante 5:** Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 05**Versionante 5:** Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 05**Versionante 5:** Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 05**Versionante 5:** Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 05**Versionante 5:** Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5**Lugar y fecha:** Salta, 03/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 05**Versionante 5:** Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5

Lugar y fecha: Salta, 03/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 05

Versionante 5: Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5

Lugar y fecha: Salta, 03/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 05

Versionante 5: Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5

Lugar y fecha: Salta, 03/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 05

Versionante 5: Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E5- V5

Lugar y fecha: Salta, 03/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 05

Versionante 5: Ferro T. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E6- V6

Lugar y fecha: Salta, 06/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 06

Versionante 6: Hernández R. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E6- V6

Lugar y fecha: Salta, 06/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 06

Versionante 6: Hernández R. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E6- V6

Lugar y fecha: Salta, 06/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 06

Versionante 6: Hernández R. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E6- V6

Lugar y fecha: Salta, 06/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 06

Versionante 6: Hernández R. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E6- V6**Lugar y fecha:** Salta, 06/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 06**Versionante 6:** Hernández R. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E6- V6

Lugar y fecha: Salta, 06/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 06

Versionante 6: Hernández R. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E6- V6

Lugar y fecha: Salta, 06/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 06

Versionante 6: Hernández R. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E7- V7**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 07**Versionante 7:** Vega C. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E7- V7

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 07

Versionante 7: Vega C. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E7- V7**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 07**Versionante 7:** Vega C. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E7- V7**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 07**Versionante 7:** Vega C. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E7- V7**Lugar y fecha:** Salta, 01/08/2023**Técnica:** Entrevista en Profundidad 07**Versionante 7:** Vega C. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.
Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E7- V7

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 07

Versionante 7: Vega C. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E7- V7

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 07

Versionante 7: Vega C. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

FASE 1. Identificación del registro: E7- V7

Lugar y fecha: Salta, 01/08/2023

Técnica: Entrevista en Profundidad 07

Versionante 7: Vega C. docente de 2do. Año de la carrera Psicopedagogía, modalidad virtual.

Universidad de Argentina

Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Empresa y Comunicación

Máster Universitario en Dirección y Administración de
Empresas /
Master in Business Administration (MBA)

Viabilidad de un software de vigilancia
de áreas naturales protegidas para
drones con chips Intigia.

Trabajo fin de estudio presentado por:	Jorge De Jesús Mercado Sánchez
Tipo de trabajo:	Red Proyectum (Producto)
Modalidad (Individual/Grupal)	Individual
Director/a:	María Del Carmen Ocaña Sánchez
Fecha:	2023/07/20

Resumen

Este TFM presenta una oportunidad estratégica para el desarrollo de un software de vigilancia y monitoreo de áreas naturales protegidas a través de drones que utilizan chips Intigia. Se brindará la forma de expandir la cartera de productos, permitiendo la incursión en un nuevo mercado. Además, el producto tiene el potencial de convertirse en el primero de una serie, que puede derivar hacia otra área o ser usado para otros fines.



Se presenta, entonces, un plan de negocios sólido, enfocado en la viabilidad económica, sin dejar de mencionar algunos aspectos técnicos y ambientales, estableciendo así, los cimientos para el éxito de este nuevo producto. Intigia podrá aprovechar su experiencia en ingeniería para incidir en la preservación de áreas naturales, al tiempo que genera oportunidades de expansión y fortalece su posición e imagen en el mercado.

Esta propuesta se centra en la combinación de la práctica de la empresa en la fabricación de chips, la elaboración de software, la aplicación de Inteligencia Artificial de las Cosas (AIoT), el desarrollo pilotos automáticos y cámaras inteligentes para vehículos aéreos no tripulados (UAV). Implica, entonces, equipar drones con programación AIoT para ofrecer una solución integral y de última generación en el monitoreo preciso de áreas delimitadas, contribuyendo al cuidado y conservación de la biodiversidad.

La ejecución de este “Bussines Plan” se traducirá en innovación de producto, para la creación de una ventaja competitiva, que llevará al liderazgo en el mercado de monitoreo y control de zonas que necesiten ser resguardadas.

Palabras clave: Plan de negocios, Inteligencia Artificial de las Cosas (AIoT), Drones de monitoreo, Software de vigilancia, Viabilidad de producto.



Abstract

This Master's thesis presents a strategic opportunity for the development of surveillance and monitoring software for protected natural areas through drones that use Intigia chips. It provides a way to expand the product portfolio, enabling entry into a new market. Additionally, the product has the potential to become the first in a series, which can be extended to other areas or used for other purposes.

A solid business plan is presented, focused on economic viability, while also considering some technical and environmental aspects, establishing the foundation for the success of this new product. Intigia can leverage its engineering expertise to impact the preservation of natural areas while generating expansion opportunities and strengthening its position and image in the market.

This proposal centers around the combination of the company's practice in chip manufacturing, software development, the application of Artificial Intelligence of Things (AIoT), and the development of autopilots and intelligent cameras for unmanned aerial vehicles (UAV). It entails equipping drones with AIoT programming to offer a comprehensive and state-of-the-art solution for precise monitoring of delimited areas, contributing to the care and conservation of biodiversity.

The execution of this business plan will result in product innovation, creating a competitive advantage that will lead to leadership in the market of monitoring and control of areas in need of protection.

Keywords: Business plan, Artificial Intelligence of Things (AIoT), Monitoring drones, Surveillance software, Product viability.

Índice de contenidos

1.	85
1.1.	85
1.1.1.	86
1.1.2.	86
1.2.	86
1.2.1.	86
1.2.2.	86
1.3.	87
1.3.1.	87
1.3.2.	87
2.	87
2.1.	87
2.1.1.	87
2.1.2.	170
2.1.3.	525
2.1.4.	525
2.1.5.	526
2.1.6.	527
2.2.	528
2.2.1.	528
2.2.2.	529
2.2.3.	529
2.2.4.	530
2.2.5.	531
2.3.	532
2.3.1.	532
2.3.2.	534
2.4.	536
2.4.1.	537
2.4.2.	540
2.4.3.	549
3.	550
3.1.	552
3.1.1.	552
3.1.2.	554
3.2.	555
3.2.1.	556
3.2.2.	556
3.2.3.	557
3.2.4.	558
3.2.5.	559
3.2.6.	559
3.2.7.	561

3.2.8.	561	
3.2.9.	562	
4.		563
4.1.	564	
4.1.1.	567	
4.1.2.	569	
4.1.3.	569	
4.2.	570	
4.2.1.	575	
4.2.2.	579	
4.3.	582	
4.3.1.	582	
4.3.2.	583	
4.4.	584	
4.4.1.	585	
4.4.2.	585	
4.4.3.	586	
4.4.4.	586	
4.5.	587	
4.5.1.	588	
4.5.2.	588	
4.5.3.	590	
4.5.4.	590	
4.6.	591	
4.6.1.	591	
4.6.2.	592	
4.6.3.	594	
4.6.4.	595	
5.		601
5.1.	604	
5.1.1.	605	
5.1.2.	605	
5.1.3.	606	
5.1.4.	607	
5.1.5.	608	
5.2.	609	
5.2.1.	609	
5.2.2.	609	
5.2.3.	610	
5.3.	611	
5.3.1.	611	
5.3.2.	611	
5.4.	612	
5.4.1.	612	
5.4.2.	615	

5.4.3.	616	
5.4.4.	617	
5.4.5.	618	
6.		620
6.1.	620	
6.1.1.	622	
6.2.	625	
6.2.1.	626	
6.3.	627	
6.3.1.	629	
6.3.2.	630	
6.4.	631	
6.4.1.	631	
7.		632
7.1.	635	
7.1.1.	636	
7.2.	637	
7.2.1.	637	
7.3.	638	
7.3.1.	639	
7.4.	643	
7.4.1.	644	
7.4.2.	646	
7.4.3.	646	
7.4.4.	647	
8.		650
8.1.	652	
8.1.1.	653	
8.1.2.	654	
8.1.3.	654	
8.1.4.	656	
8.1.5.	657	
9.		658
9.1.	659	
9.1.1.	660	
9.1.2.	661	
9.1.3.	662	
9.1.4.	663	
9.1.5.	663	
9.1.6.	664	
9.1.7.	665	
Referencias bibliográficas		61
Anexo A. Matriz PESTEL		65
Anexo B. PORTER		66
Anexo B. PORTER		66

Anexo C. Matriz CAME
Anexo C. Matriz CAME

67
67



Índice de figuras

Figura 1. Tendencia del tamaño del mercado de drones.	14
Figura 2. Mercado de drones por su aplicación.	15
Figura 3. Proyección del crecimiento por región.	16
Figura 4. Tendencia creciente de áreas naturales protegidas en el mundo.	17
Figura 5. Porcentaje de protección de zonas naturales por países europeos.	18
Figura 6. Proyección del mercado de drones a 2030.	21
Figura 7. Modelo CANVAS Software Intigia.	30
Figura 8. Logo de BioGuard.	35

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Matriz DAFO del nuevo software de Intigia.</i>	28
Tabla 2. <i>Proyección de las ventas del nuevo software de Intigia.</i>	40
Tabla 3. <i>Presupuesto de Márketing del nuevo software de Intigia.</i>	42
Tabla 4. <i>Inversión inicial del nuevo software de Intigia.</i>	49
Tabla 5. <i>Ingresos estimados del nuevo software de Intigia.</i>	49
Tabla 6. <i>Costos estimados del nuevo software de Intigia.</i>	49
Tabla 7. <i>Estado de resultado estimado del nuevo software de Intigia.</i>	50
Tabla 8. <i>Balance general estimado del nuevo software de Intigia.</i>	50
Tabla 9. <i>Equipo directivo y cargos.</i>	51
Tabla 10. <i>Organigrama.</i>	52
Tabla 11. <i>Inversión inicial del nuevo software de Intigia.</i>	53
Tabla 12. <i>Estado de resultado estimado del nuevo software de Intigia.</i>	53
Tabla 13. <i>Balance general estimado del nuevo software de Intigia.</i>	54

1. Introducción

Intigia es una empresa Tier 2, es decir, ofrece sus bienes y servicios como insumo para que otras compañías produzcan los suyos (Tier 1, OEM y B2B) (Salazar, 2023; Fernández, 2020). Opera en el mercado de ingeniería especializada en el desarrollo de soluciones innovadoras de sistemas electrónicos inteligentes basados en circuitos lógicos configurables (FPGAs) (Machado, s.f.; Intigia, s.f.), que combinan IP Cores (circuitos de propiedad intelectual cuyo uso está autorizado por el diseñador original) para acelerar la ejecución de algoritmos de Inteligencia Artificial (IA), Visión Artificial y Procesado de Señal, con un sistema integrado en un solo chip (SoC) para aplicaciones críticas en los mercados de aviación, defensa y aeroespacial (Spiegato, s.f.; Vega, s.f.; Murcia, s.f.).

Fue fundada en 2019 y registrada en la provincia de Alicante con un capital inicial de 3.000€, siendo su órgano director un único administrador (Empresia, s.f.). Cuenta con una sede ubicada en Petrer, con forma jurídica de Sociedad Limitada (SL), objeto social de comercialización y prestación de servicios varios de ingeniería, intermediación, consultoría y formación técnica (Iberinform, s.f.). Aunque fue fundada hace cuatro años, posee un capital humano con más de 20 años de experiencia en el sector (desde 1.999). Su horizonte actual de planeación se enfoca en la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, siendo experta en el ámbito de la ingeniería de semiconductores, software, SoC, chips, cámaras inteligentes, seguridad funcional (safety) e IA (Intigia, s.f.).

Para la realización de este Business Plan, se hizo primero una búsqueda exhaustiva en diferentes sitios web como su propia página, sus redes sociales, artículos a nivel general y sitios legales en los que se ofrece la información pública de las empresas españolas. Pero, debido a la poca información que se encuentra, a la falta de respuesta ante el requerimiento que se hizo de datos, a un briefing sumamente concreto y a algunas discrepancias en los hallazgos obtenidos de páginas oficiales de registro de empresas, se plantean las siguientes hipótesis de partida:

La empresa funciona como un equipo (de cuatro personas) muy bien coordinado, con una estructura plana, en la cual, su director Daniel Gutiérrez (Especialista en sistemas embebidos y robótica) es la cabeza, él funge como representante legal y es quien firma las negociaciones, contratos y licitaciones. Se le suman tres empleados más, dos de ellos son socios, entre los cuales también se distribuyen los proyectos: un Ingeniero de Electrónica y Automatización Industrial y otro experto en temas de vehículos aéreos no tripulados. El cuarto integrante es un pasante universitario: Fco Javier Salido Vidal, que ocupa el cargo de Ingeniero de Verificación de FPGAs (Intigia, s.f.).

Los costos de desarrollo del software de vigilancia de áreas naturales protegidas para drones con chips Intigia se estiman en aproximadamente 60.000€, considerando una duración del proyecto de un año. A lo largo del plan de negocios, se llevará a cabo un análisis detallado de los costes estimados y se buscarán oportunidades de optimización para reducir los gastos y maximizar la rentabilidad (Hubspot, s.f.).

La estrategia de fijación de precios se centrará en ofrecer el software a empresas que produzcan drones con chips de Intigia, brindándoles la oportunidad de ingresar al mercado de la vigilancia de áreas naturales. Para ello, se adoptará una estrategia de precios diferenciados, adaptándose a las necesidades y capacidades de cada empresa. Se considerará ofrecer subsidios o limitar algunos módulos del software para crear una versión más accesible, especialmente para las OEM o Tier2 que tienen su mercado en países en vías de desarrollo, mientras que se establecerán precios competitivos en países desarrollados. El objetivo principal es maximizar la adopción del software y generar oportunidades de negocio en el mercado del monitoreo. (Grapsas, 2020; Guerrero, 2022).

La localización de la planta en Petrer (Alicante, España) es adecuada y conveniente para el proyecto, ya que Intigia cuenta con oficinas en ese lugar, lo que evitaría la necesidad de traslados o duplicidad de costos. Sin embargo, se deberá contemplar la asignación de un espacio exclusivo para este proyecto, pues a medida que se convierta en una realidad requerirá su propio entorno de trabajo, permitiendo el crecimiento gradual a lo largo del tiempo. (Salazar, 2019).

1.1. Planteamiento general: descripción y justificación del proyecto

1.1.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en el desarrollo de un software de monitoreo de zonas resguardadas utilizando drones equipados con chips Intigia. Esta propuesta representa una oportunidad estratégica al brindar una solución innovadora y de última generación en la supervisión precisa de zonas delimitadas. El plan se enfoca en la innovación de producto, con el potencial de convertirse en una oportunidad para liderar el mercado de la vigilancia ambiental. Por lo tanto, se presenta una forma de maximizar la rentabilidad de la empresa, al tiempo que se contribuye a la protección y conservación de los ecosistemas naturales. Esta iniciativa se traduce como un avance significativo en diversificación de productos de Intigia y fortalece su buen nombre, generando oportunidades de crecimiento y una mayor competitividad.

1.1.2. Justificación del proyecto

El desarrollo del software se fundamenta en diversas razones sólidas y estratégicas. A continuación, se presentan las principales justificaciones que respaldan este plan de negocios.

1.1.2.1. Solución integral y de última generación

El software propuesto permitirá a Intigia ofrecer una solución completa y avanzada en el monitoreo y vigilancia de áreas protegidas, ya que con la creciente conciencia ambiental los gobiernos del mundo están buscando una supervisión precisa y eficiente de las zonas naturales para la sostenibilidad ambiental.

1.1.2.2. Oportunidad de mercado

Existe una creciente demanda en el mercado global por respuestas tecnológicas innovadoras que contribuyan a la preservación y conservación de los ecosistemas naturales. Desarrollar de este producto ubicará a Intigia como precursora y líder del nuevo sector de la vigilancia ambiental, abanderándola como la que lo inauguró y será quien gestiona su rumbo.

1.1.2.3. Impacto positivo en la sostenibilidad

El uso de este software en drones permitirá obtener información precisa sobre la biodiversidad, el estado de los ecosistemas y los posibles impactos ambientales. Estos datos serán de gran valor para la toma de decisiones en la gestión y conservación de los recursos naturales. Al facilitar una supervisión más eficiente y detallada, el software contribuirá a la protección de la flora y fauna, la prevención de la deforestación, la mitigación de incendios forestales y la lucha contra la caza furtiva.

1.1.2.4. Potencial de expansión y crecimiento

La introducción de este nuevo producto en el mercado brinda a Intigia la posibilidad de diversificar sus fuentes de ingresos y ampliar su base de clientes. Además, el software puede ser el primer paso hacia el desarrollo de una serie de soluciones relacionadas, abriendo la puerta a futuras oportunidades de negocio en otras áreas como el sector defensa, el orden y la seguridad de las ciudades, municipios y barrios, el tránsito, la protección dentro de las escuelas, universidades, etc.

1.1.2.5. Rentabilidad financiera

Este proyecto ofrece un sólido potencial de rentabilidad financiera porque a través de la venta del software, servicios relacionados y posibles acuerdos de licencia (siempre y cuando se usen chips Intigia), se espera generar ingresos significativos. Además, la demanda en aumento de sistemas de protección ambiental de bajo impacto para los ecosistemas brinda oportunidades para establecer precios competitivos y lograr márgenes de beneficio atractivos. Con una gestión financiera adecuada, la inversión

tiene la posibilidad de producir un retorno consistente de la inversión y contribuir al crecimiento financiero de Intigia.

1.2. Objetivos del TFE

1.2.1. Objetivo general

Elaborar un plan de negocios para un software de vigilancia de áreas naturales protegidas para drones con chips Intigia, con el fin de determinar la viabilidad financiera del producto.

1.2.2. Objetivos específicos

- 1.2.2.1. Realizar un análisis de la situación integral del proyecto, a través de la evaluación del mercado de la vigilancia ambiental, la comprensión de las necesidades y preferencias de los clientes, y la identificación de tendencias y oportunidades.**
- 1.2.2.2. Elaborar un plan para la puesta en marcha del software de vigilancia en drones con chips Intigia, considerando aspectos clave del negocio como marketing, operaciones, organización y recursos humanos.**
- 1.2.2.3. Evaluar financieramente la inversión a través de una proyección en el tiempo, analizando las ventas, costos, gastos y beneficios esperados, con el fin de que Intigia tome decisiones informadas acerca de la viabilidad del proyecto.**

1.3. Elementos innovadores del proyecto

1.3.1. Software único en su clase

A través de la integración de drones equipados con chips Intigia y el software de vigilancia dotado con inteligencia artificial de las cosas (AIoT), se logra una herramienta potente capaz de aprender, evaluar y emitir alertas. Esta combinación única de

tecnologías permite recopilar datos precisos sobre biodiversidad, características particulares ecosistémicas y las fuerzas intervinientes que podrían causar modificaciones, proporcionando una visión detallada, documentada y en tiempo real.

1.3.2. Toma de decisiones medioambientales AIoT

Esto brinda a los responsables de la toma de decisiones en la gestión de recursos naturales una herramienta poderosa para la conservación y protección del medioambiental, con capacidad de aprendizaje automático, procesamiento evaluativo, toma de decisiones, comunicación oportuna y predicción de escenarios. Además, la capacidad de adaptarse a diferentes entornos y necesidades específicas hace que este software sea altamente versátil y escalable. Con su enfoque estratégico y su impacto positivo en la sostenibilidad, este proyecto posicionará a Intigia como líder en la industria de la vigilancia ambiental, abriendo oportunidades de crecimiento y consolidando su reputación como una empresa innovadora y comprometida con la protección de la biodiversidad.

2. Análisis del mercado

2.1. Mercado potencial

El mercado potencial está constituido por las empresas Tier1, OEM, y/o las que fabrican drones y desean incursionar en nichos rentables y disruptivos (Gross, 2023). Este enfoque es atractivo, pues hay una tendencia creciente hacia el sector de la seguridad con dispositivos de vuelo (PROSEGUR, s.f.). Se abarca, por tanto, el nivel nacional e internacional y se dirige a compañías líderes en la industria de drones, así como a gobiernos y organismos interesados en la protección y conservación del medio ambiente (Mordor, s.f.).

El software presenta un amplio abanico de mercados potenciales en los que puede desempeñar un papel fundamental. Su versatilidad y capacidad de adaptación a diversas necesidades y sectores le dan un atractivo especial por su alto impacto, por ejemplo:

a) Gobierno: el sector gubernamental, incluyendo organismos ambientales y de protección de recursos naturales, puede beneficiarse de este software porque permitirá obtener información precisa sobre el estado de los ecosistemas. Además, será la interfaz más completa para la toma de decisiones en la gestión y conservación.

b) Empresas Privadas: diversas organizaciones, especialmente aquellas involucradas en actividades relacionadas con el medio ambiente, como energías renovables, minería, construcción y turismo, pueden aprovechar este software para supervisar y evaluar el impacto ambiental de sus operaciones. Les brindará información valiosa para implementar medidas de mitigación y asegurar el cumplimiento de regulaciones ambientales. Hay que tener en cuenta que se prevé un crecimiento mucho mayor en el sector de la construcción (Mordor, s.f.).

Figura 1. Tendencia del tamaño del mercado de drones.



Fuente: Adaptado de Instantánea del mercado [Gráfico], por Mordor Intelligence, s.f. Mordor (<https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/drones-market>). CC BY-NC

c) Sector militar y de seguridad: el uso de drones equipados con este software puede tener aplicaciones en tareas de seguridad, como la detección y monitoreo de actividades ilícitas en áreas restringidas, fronteras o zonas conflictivas, detección temprana de posibles focos de alteración del orden público, incendios, accidentes, etc. Cabe aclarar, que este sería otro mercado posible, para el cual se realizaría una programación diferente y con enfoque humanitario, pues a la final busca proporcionar una visión en tiempo real y una capacidad de respuesta rápida, fortaleciendo los esfuerzos de seguridad, defensa y soberanía.

d) Tránsito: el software puede ser utilizado para el control del tráfico en áreas urbanas, permitiendo identificar congestiones, incidentes viales y optimizar la gestión del flujo vehicular. Esto contribuirá a mejorar la seguridad vial, reducir los tiempos de desplazamiento y optimizar la infraestructura de transporte.

e) Centros educativos: se puede programar para ofrecer una solución eficiente para garantizar la seguridad en escuelas, universidades y otros centros de enseñanza. Por lo tanto, se le puede dar la capacidad monitoreo de áreas comunes, detección de intrusiones y predecir posibles situaciones de emergencia.

e) Agricultura: los drones equipados con el chip y el software Intigia pueden ser utilizados en el sector agrícola para el monitoreo de cultivos, ya que tiene la capacidad de aprender y proporcionar información detallada sobre el estado de las plantaciones, identificación de enfermedades, deficiencias nutricionales y necesidades de riego. Esto se traduce en una gestión más precisa y eficiente de los recursos agrícolas.

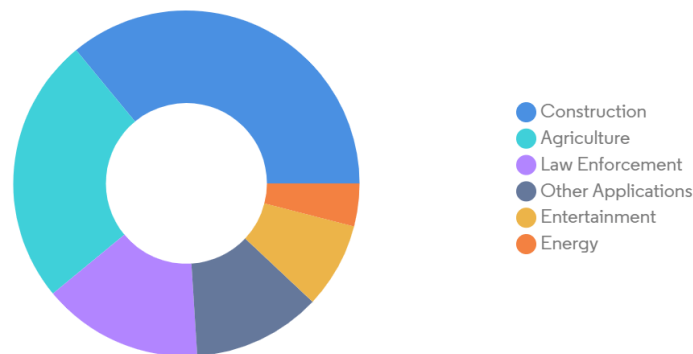
2.1.1. Descripción del mercado

Es altamente prometedor y se encuentra en constante crecimiento. Este segmento se enmarca en el mercado de la vigilancia ambiental, el cual está impulsado por la creciente

conciencia y preocupación global por la protección y conservación de los ecosistemas naturales (Dronity, s.f.).

Figura 2. Mercado de drones por su aplicación.

Drones Market: Revenue (%), by Application, Global, 2021



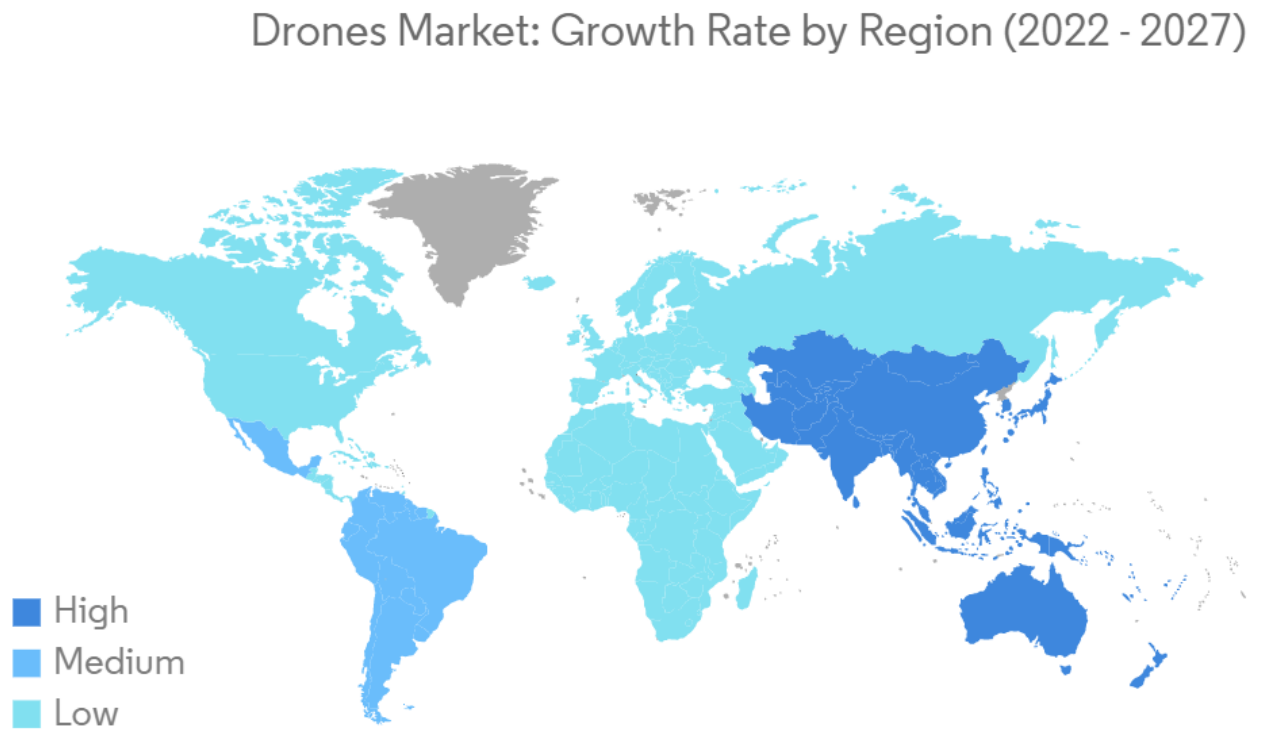
Fuente: Adaptado de Renueve by application [Gráfico], por Mordor Intelligence, s.f. Mordor (https://s3.mordorintelligence.com/drones-market/1646135450468_reseller_drones-market_Drones_Market_Revenue__by_Application_Global_2021.png). CC BY-NC

En términos de oferta, actualmente existen algunas soluciones de vigilancia en el mercado, pero ninguna con la combinación de tecnología, funcionalidades avanzadas, AIoT y tampoco se centran en el cuidado de la naturaleza, por lo cual, se podría decir que Intigia será la pionera. La incorporación de chips propios en los drones brinda una ventaja competitiva significativa al permitir un rendimiento más robusto y eficiente, pues hay una integración perfecta entre hardware y software (Domínguez, 2022).

En cuanto a la demanda, el mercado potencial abarca a diversos actores, como gobiernos, empresas Tier1, OEM, organizaciones no gubernamentales y otros entes involucrados en la gestión y preservación del medio ambiente. Estos actores requieren soluciones confiables y efectivas para supervisar y evaluar, así como información veraz y oportuna para decisiones estratégicas e informadas en materia de conservación y gestión sostenible. El software cumple con los requerimientos y las necesidades específicas de este mercado. Su capacidad para brindar datos y análisis precisos en

tiempo real, su facilidad de uso y su adaptabilidad a distintos entornos y requisitos lo convierten en una opción atractiva (Mordor, s.f.).

Figura 3. Proyección del crecimiento por región.



Fuente: Adaptado de Growth rate by region [Gráfico], por Mordor Intelligence, s.f. Mordor (https://s3.mordorintelligence.com/drones-market/1646135450498_reseller_drones-market_Drones_Market_Growth_Rate_by_Region_2022_-_2027.png). CC BY-NC

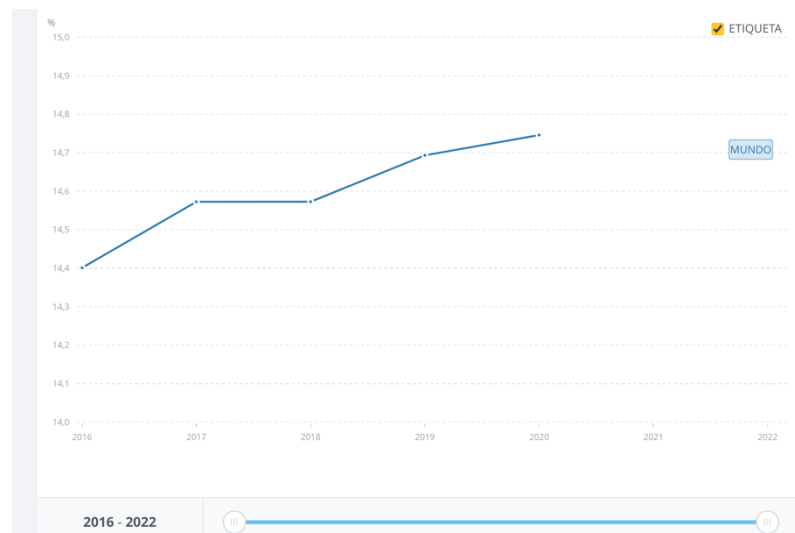
Con respecto a la competencia, como se mencionó antes, existen algunos competidores en el mercado que ofrecen monitoreo en seguridad (en fase beta o de desarrollo), pero la propuesta para Intigia se destaca por su enfoque innovador sostenible y su capacidad para proporcionar datos detallados y relevantes (Seguridad360, 2022).

2.1.2. Tamaño del mercado

Se determina considerando el número de países con reservas o parques naturales y la cantidad de gobiernos, empresas privadas y mixtas que podrían beneficiarse de esta solución tecnológica. A nivel global, existen aproximadamente 195 países, de los cuales

el 60% cuenta con áreas naturales protegidas. Esto implica que hay alrededor de 117 países en todo el mundo que podrían ser potenciales clientes del software. Se toma, en primer lugar, un enfoque hacia los países europeos, que son 46. Se estima un cálculo conservador del tamaño del mercado, por ello, se asume que solo el 14 de las empresas privadas y mixtas de Europa estarían interesadas en adquirir el software. Se identifican 35 países con áreas naturales protegidas, de los cuales por razones macroeconómicas y geopolíticas se reducen a 20 (Bancomundial, s.f.; Traveler, 2021).

Figura 4. *Tendencia creciente de áreas naturales protegidas en el mundo.*



Fuente: Adaptado de Áreas Protegidas [Gráfico], por Banco Mundial, s.f. Banco Mundial BIRF (<https://datos.bancomundial.org/indicador/ER.LND.PTLD.ZS?end=2022&start=2016&view=chart>). CC BY-NC

A continuación, para calcular el tamaño del mercado, se considera el número de licencias promedio que cada uno de estos actores adquiriría por año y el precio promedio por licencia. Se estima que cada gobierno europeo adquiere en promedio para el primer año, dos licencias del software por reserva natural por año, mientras que cada empresa privada o mixta adquiere 1 licencia anual. El precio promedio por licencia se estima entre 113.000€ y 150.000€, tomándose el menor de 113.000€.

Figura 5. Porcentaje de protección de zonas naturales por países europeos.



Fuente: Adaptado de Parques Naturales [Gráfico], por Condé Nast Traveler, s.f. Traveler (https://media.traveler.es/photos/61376152f00fb1ba8d866a1f/master/w_1600,c_limit/200224.jpg). CC BY-NC

Cálculo del tamaño del mercado para gobiernos europeos:

Número probable de gobiernos europeos interesados, por causa de sus políticas medioambientales: 20

Licencias promedio estimadas por gobierno: 2

Tamaño del mercado: 20 gobiernos * 2 licencias/gobierno = 40 licencias.

Cálculo del tamaño del mercado para empresas privadas y mixtas europeas:

Número probable de empresas privadas y mixtas europeas: 14

Licencias posibles promedio estimadas por empresa: 1

Tamaño del mercado para empresas privadas y mixtas europeas: 14 empresas * 1 licencia/empresa = 14 licencias

Cálculo del tamaño total del mercado conservador:

Tamaño del mercado para gobiernos europeos + Tamaño del mercado para empresas privadas y mixtas europeas = 40 licencias + 14 licencias = 54 licencias

Cálculo de las ventas potenciales:

Precio promedio por licencia: 113.000€

Ventas potenciales = Tamaño total del mercado conservador * Precio promedio por licencia = 54 licencias * 113.000 €/licencia = 6.102.000€

Con estos cálculos, podemos determinar que, en un escenario conservador, el tamaño del mercado para el software de vigilancia de áreas naturales protegidas para drones con chips Intigia sería de aproximadamente 54 licencias, lo que representa ventas potenciales de 6.102.000€. Ahora, se debe tener en cuenta la asociación con Tier1, OEM o los acuerdos con los fabricantes de drones para determinar los márgenes de participación.

2.1.3. Factores clave de éxito de este mercado

El mercado presenta una serie de factores clave que contribuyen a su potencial éxito y crecimiento. Estos se basan en las tendencias y demandas actuales, así como en las características únicas del producto y las necesidades de los clientes potenciales (Mordor, s.f.).

2.1.3.1. Creciente conciencia ambiental

Existe una creciente conciencia global sobre la importancia de la protección y conservación de los ecosistemas naturales. Los gobiernos, las empresas y la sociedad en general están cada vez más comprometidos con la sostenibilidad ambiental. El software de Intigia se alinea con esta tendencia, al proporcionar una solución avanzada y precisa; este factor clave respalda la demanda y adopción del producto en el mercado (Traveler, 2021).

2.1.3.2. Avances tecnológicos

El continuo desarrollo de tecnologías como los drones y los chips de IA han brindado nuevas oportunidades en el campo de la vigilancia. Estas innovaciones permiten una supervisión más eficiente, detallada y en tiempo real de las áreas. El software aprovecha estos avances para ofrecer una solución integral y de vanguardia, lo que lo posiciona como un producto innovador y de alta demanda (Mordor, s.f.).

2.1.3.3. Cumplimiento normativo y regulaciones ambientales

Los gobiernos y las organizaciones ambientales imponen regulaciones y normativas cada vez más estrictas para garantizar la protección y conservación de ecosistemas. La implementación de tecnologías de monitoreo es fundamental para cumplir con estos requisitos, Intigia cumple con las normativas vigentes y ayuda a los actores involucrados a cumplir con sus responsabilidades legales y ambientales.

2.1.3.4. Ventajas competitivas

Este producto se destaca en el mercado por su enfoque integral y su capacidad para ofrecer una solución completa en el monitoreo. La combinación de tecnologías lleva a un análisis de datos precisos proporcionando una ventaja competitiva significativa.

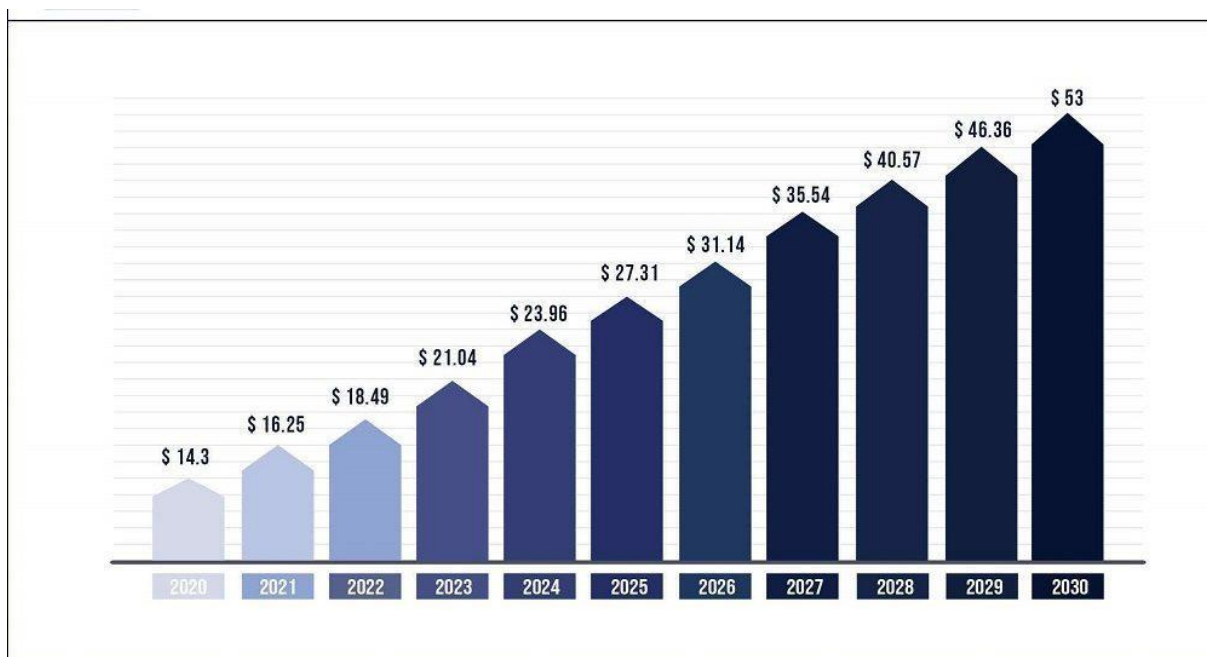
2.1.3.5. Estrategia de expansión global

Intigia, como empresa española, tiene una estrategia de expansión global para llevar su software de vigilancia a nivel internacional. Comenzando por los países europeos y extendiéndose gradualmente a otras regiones, además, busca aprovechar las oportunidades en diferentes mercados y establecer asociaciones estratégicas en el ámbito de la vigilancia ambiental. Esta estrategia proporciona una base sólida para el crecimiento y el éxito a largo plazo en el mercado.

2.1.4. Evolución y crecimiento del mercado

Para comprender el potencial del mercado es fundamental analizar su evolución en los últimos años y las tasas de crecimiento que ha experimentado. Este análisis nos brinda información valiosa sobre la demanda y la oportunidad de crecimiento en el mercado objetivo. En los años recientes, hemos presenciado un aumento significativo en la conciencia ambiental y la sostenibilidad. Los gobiernos, las organizaciones ambientales y las empresas están cada vez más comprometidos con el cuidado de la biósfera y buscan soluciones tecnológicas innovadoras para abordar los desafíos ambientales (Herranz, 2022).

Figura 6. *Proyección del mercado de drones a 2030.*



Fuente: Adaptado de Drones un mercado en plena expansión [Gráfico], por Industry, 2022.
(<https://industrytalks.es/wp-content/uploads/2022/11/Unmanned-Aerial-Vehicle-Market-Size-2020-to-2030-e1667594255222.jpg>). CC BY-NC. **Cifras en miles de millones de euros.**

Del gráfico anterior se puede notar que el ritmo de crecimiento ha sido constante hasta 2023, pero, a partir de 2024 y hasta 2030, irá en aumento de manera porcentual, con prospectiva de crecimiento exponencial después de esa fecha. Los drones hasta ahora empiezan a ser usados para estudios de suelo, agricultura y conteo de aves, pero aún no se consolida su uso en áreas de reserva natural. La evolución del marco normativo y las regulaciones ambientales ha desempeñado un papel fundamental en el crecimiento del mercado (Isán, 2017).

Empresas y gobiernos están implementando normativas más estrictas para garantizar la protección y conservación de la fauna y la flora. El cumplimiento de estas regulaciones requiere soluciones de vigilancia eficientes y precisas, por eso, este plan de negocios aprovecha tal coyuntura y presenta una respuesta creando un nuevo producto y mercado. Se espera que la tendencia ambientalista continúe en el futuro, ya que la

conciencia sostenible sigue en aumento y la demanda de soluciones de vigilancia está gestándose (Isán, 2017).

2.1.5. Barreras de entrada

2.1.5.1. Barreras tributarias

En el contexto del mercado europeo, las barreras tributarias pueden variar según los países. En España, por ejemplo, las empresas deben cumplir con los requisitos fiscales establecidos por la legislación española, lo que incluye el pago de impuestos y cargas fiscales relacionadas con la producción y comercialización del software. Estas obligaciones pueden influir en los costos operativos y la rentabilidad de las empresas que deseen ingresar al mercado (Gobierno, 2022; EASA, 2025).

2.1.5.2. Barreras legales

las barreras legales se refieren a las regulaciones y leyes que rigen la industria del software. En Europa, existen normativas que protegen la propiedad intelectual, los derechos de autor y otros aspectos legales relacionados. Las empresas deben cumplir con estas regulaciones y asegurarse de contar con las licencias y autorizaciones necesarias para operar en el mercado. Además, es fundamental tener en cuenta las regulaciones específicas de cada país europeo en el que se desee ingresar (Gobierno, 2022).

2.1.5.3. Barreras arancelarias

En el mercado europeo, las barreras arancelarias pueden influir en la entrada de nuevos competidores. La Unión Europea cuenta con políticas comerciales y acuerdos arancelarios que afectan los costos de importación y exportación. Las empresas deben considerar los aranceles y las barreras comerciales establecidas por los países miembros de la UE y evaluar su impacto en los costos de operación y rentabilidad (Gobierno, 2022).

2.1.5.4. Barreras sociales

Las barreras sociales se relacionan con los factores culturales, sociales y de aceptación por parte de los clientes (SEUR, 2019). En el caso del software, es fundamental generar

confianza y aceptación por parte de los gobiernos y las empresas. Esto puede requerir establecer relaciones sólidas, demostrar la eficacia del software y destacar los beneficios que ofrece en términos de protección del medio ambiente y cumplimiento de regulaciones. La reputación de Intigia y su capacidad para adaptarse a las necesidades específicas de cada mercado europeo pueden ayudar a superar estas barreras sociales (GoDron, s.f.).

2.1.6. Barreras de salida

2.1.6.1. Regulaciones laborales

Las regulaciones, como las leyes y los convenios colectivos, pueden imponer restricciones y costos adicionales a las empresas que desean cerrar o disminuir su actividad en el mercado. Estas pueden requerir el pago de indemnizaciones a los empleados, el cumplimiento de requisitos de notificación previa y la gestión de procesos de despido que pueden ser costosos y complicados. Para el caso específico de Intigia, como empresa española, deberá cumplir con las regulaciones laborales establecidas en España (Gobierno, 2022).

2.1.6.2. Costos de formación y capacitación

Si la empresa ha invertido en la formación y capacitación especializada de su personal para el desarrollo y mantenimiento del software, una posible barrera de salida sería el costo adicional que implicaría desvincular o reentrenar a los empleados en caso de interrumpir la operación.

2.1.6.3. Liquidación de activos

Si la empresa ha invertido en activos físicos o tecnológicos específicos para la producción del software, vender o liquidar estos activos podría implicar pérdidas financieras o dificultades para encontrar compradores adecuados.

2.1.6.4. Reputación y relaciones comerciales

Una posible barrera de salida sería la pérdida de la reputación y relaciones comerciales que Intigia ha construido en el mercado. Esto podría dificultar una futura reentrada en el mercado o la búsqueda de nuevas oportunidades de negocio (DelSol, s.f.).

2.2. Público objetivo

2.2.1. Segmentación de clientes en base a criterios objetivos

El producto está dirigido a clientes claramente definidos en función del target determinado, ahora, se debe recordar que Intigia como Tier2 comercializará o suministrará el software para Tier1, OEM o gobiernos que producen o tercerizan la fabricación de drones (De Santos, 2023; Forbes, 2023; Infodefensa, 2023; DW, 2023; Bermúdez, 2022). Por lo tanto, la venta de la licencia de software está enfocada en los siguientes sectores:

El sector público, compuesto por gobiernos y agencias gubernamentales responsables de la gestión y conservación de áreas naturales protegidas. Además, se dirige al sector privado, que incluye empresas de diversos sectores interesadas en la supervisión y protección de sus propias áreas de interés ambiental (Mandujano, s.f.). Por último, se considera el sector mixto, que abarca concesiones y colaboraciones entre entidades públicas y privadas para la preservación y control de zonas naturales específicas. Esta segmentación se basa en los roles y responsabilidades de cada sector en la preservación del medio ambiente y garantiza una estrategia de mercado enfocada y efectiva (IDS, s.f.).

2.2.2. Tamaño del mercado para cada segmento de consumidores

2.2.2.1. Gubernamental

Se abarcan diferentes segmentos de consumidores en función de su aplicación y alcance. En primer lugar, el mercado se divide en el sector público, que comprende gobiernos y agencias gubernamentales a cargo de la gestión de áreas naturales protegidas. Se estima que, en Europa, donde se centrará inicialmente la

comercialización del software, existen alrededor de 35 países que trabajan activamente en la gestión de sus reservas y parques naturales, lo que representa un mercado potencial significativo, de estos, por factores económicos se estiman 20 como potenciales usuarios (Cinconoticias, 2023).

2.2.2.2. Privado y mixto

Además, se identifica un mercado en el sector privado y mixto, que incluye empresas de diversos sectores interesadas en proteger y supervisar sus propias áreas naturales o activos ambientales. Aunque este segmento puede variar en tamaño y alcance según la industria, se estima que son aproximadamente 14 las empresas podrían estar interesadas en adquirir el software de vigilancia de Intigia. Este segmento puede presentar oportunidades de mercado adicionales, especialmente en proyectos conjuntos de conservación y ecoturismo.

2.2.2.3. Tamaño potencial iniciando en Europa

Al realizar una estimación conservadora, considerando la población y el número de empresas en cada segmento, se estima que el tamaño del mercado en Europa para el software de vigilancia de Intigia se sitúa en un rango de 20 gobiernos (cada uno de estos tiene más de una zona natural resguardada) y 14 empresas. Para el autor de este proyecto es importante destacar que estos números son una aproximación y pueden variar en función de factores externos y específicos de cada mercado. Sin embargo, proporcionan una visión general del potencial de crecimiento y la demanda esperada en cada segmento de consumidores.

2.2.3. Principales factores de crecimiento en cada segmento

2.2.3.1. Público

En el sector público, los principales impulsores del crecimiento son las políticas gubernamentales orientadas a la conservación ambiental y la protección de áreas naturales. El aumento de la conciencia sobre la importancia de preservar la biodiversidad y mitigar el impacto humano en el medio ambiente ha llevado a una mayor

inversión en tecnologías de vigilancia y monitoreo. Además, la creciente demanda de información precisa y actualizada sobre la situación de las áreas protegidas impulsa la adopción de soluciones avanzadas como el software de vigilancia de Intigia (UICN, 2021).

2.2.3.2. Privado

En el sector privado, el crecimiento está impulsado por la necesidad de empresas de diferentes industrias de garantizar la sostenibilidad de sus operaciones y demostrar su compromiso con el medio ambiente. Las empresas reconocen la importancia de proteger los ecosistemas naturales y mantener la integridad de las áreas bajo su responsabilidad. El software de vigilancia de Intigia les ofrece una herramienta efectiva y eficiente para monitorear y gestionar sus activos ambientales, lo que les permite tomar decisiones informadas y responder rápidamente ante posibles amenazas o impactos ambientales (El Comercio, 2022).

2.2.3.3. Mixto

En el sector mixto, el crecimiento se ve impulsado por la colaboración entre entidades públicas y privadas en proyectos de conservación y ecoturismo. La búsqueda de sinergias entre la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible ha llevado a la creación de alianzas estratégicas que buscan equilibrar la conservación de la naturaleza con la generación de ingresos económicos.

2.2.4. Segmento de mercado más atractivo

Se identifica un segmento en particular que destaca como el más atractivo y está compuesto por los gobiernos y entidades gubernamentales encargadas de la gestión y protección de áreas naturales. Este nicho en específico es especialmente atractivo debido a varias razones.

2.2.4.1. Preservación de ecosistemas es prioridad gubernamental

En primer lugar, los gobiernos tienen un interés intrínseco en preservar y proteger el medio ambiente y las áreas naturales bajo su jurisdicción; además, la necesidad de una

supervisión precisa y efectiva de estas zonas es fundamental para garantizar su conservación a largo plazo y ejercer la soberanía (UICN, 2022).

2.2.4.2. Sector con el músculo financiero más robusto



En segundo lugar, suelen contar con mayores recursos financieros y capacidades para invertir en tecnologías de vanguardia. También, pesa mucho, que su alcance abarca un territorio más amplio, lo que significa que pueden beneficiarse de la implementación de esta solución en múltiples áreas dentro de su jurisdicción.

2.2.4.3. Eficiencia en la gestión y cero corrupciones

Por otra parte, la adopción de tecnologías innovadoras permite a los gobiernos mejorar su eficiencia operativa, optimizar la asignación de recursos y tomar decisiones basadas en datos precisos y actualizados. Esto contribuye a fortalecer la imagen como países líderes en la conservación ambiental y atraer fondos y colaboraciones internacionales.

2.2.5. Factores clave de compra para los consumidores

2.2.5.1. Calidad y precisión de la supervisión

Los consumidores buscan una solución que les brinde una supervisión precisa y detallada. El software de Intigia se destaca por su capacidad para proporcionar datos precisos en tiempo real, lo que permite una gestión eficiente y una toma de decisiones fundamentada en información confiable (UICN, 2020).

2.2.5.2. Funcionalidad y versatilidad

Los usuarios valoran la capacidad del software para adaptarse a diferentes situaciones y necesidades. El software puede utilizarse en una amplia variedad de entornos y escenarios, lo que proporciona a los clientes la flexibilidad requerida para monitorear diferentes tipos de áreas (EOS, s.f.).

2.2.5.3. Facilidad de uso y compatibilidad

Los gobiernos y el sector privado buscan una solución que sea fácil de usar e integrar en sus sistemas existentes. El software se destaca por su interfaz intuitiva y su compatibilidad con diferentes plataformas y dispositivos que usen chip Intigia.

2.2.5.4. Soporte técnico y servicio al cliente

Los compradores valoran el respaldo y el apoyo técnico que reciben al adquirir una solución. Intigia tiene la experiencia y ha demostrado su compromiso para brindar un excelente servicio al cliente, ofreciendo soporte técnico oportuno y eficiente, actualizaciones regulares del software y capacitación para garantizar la satisfacción y el éxito del cliente.

2.2.5.5. Costo-beneficio

Los clientes gubernamentales y del sector privado evalúan el equilibrio entre el costo de adquisición y los beneficios que obtendrán. Por ello este plan de negocios ofrece una solución competitiva en términos de precio, considerando su calidad, funcionalidad y valor agregado que brinda a los clientes en términos de eficiencia operativa y toma de decisiones informada (Otero, 2019).

2.3. Competencia

2.3.1. Mercado por explotar (PESTEL y PORTER)

Para el mercado de software de vigilancia de áreas naturales protegidas con drones AIoT, hasta el momento no existen competidores directos que ofrezcan un producto y servicios similares. Esto representa una gran oportunidad para Intigia, ya que tiene la posibilidad de convertirse en pionera y líder en este segmento de mercado. La ausencia de competidores directos también indica que hay una demanda latente por soluciones de vigilancia y monitoreo de alta tecnología en el ámbito de la protección. Al ser los primeros en ofrecer este tipo de software, Intigia tiene la ventaja de captar la atención y la preferencia de los clientes potenciales (**Ver Anexos A y B: PESTEL y PORTER**).

2.3.2. Alto riesgo de entrantes en masa (PESTEL y PORTER)

Es importante destacar que, si bien no existen competidores directos en el mercado actualmente, es posible que en el futuro aparezcan empresas que intenten incursionar en este segmento. Por lo tanto, Intigia debe estar preparada para mantener su liderazgo y seguir innovando en sus productos y servicios para mantener su ventaja competitiva (Ver Anexos A y B: PESTEL y PORTER).

2.4. Análisis DAFO

2.4.1. Matriz DAFO

Tabla 1. Matriz DAFO del nuevo software de Intigia.

DAFO			
FORTALEZAS	Tecnología avanzada	OPORTUNIDADES	Mercado en crecimiento
	Integración con drones		Amplio alcance geográfico
	Análisis de datos en tiempo real	AMENAZAS	Competencia futura
DEBILIDADES	Dependencia de drones compatibles		Cambios en las regulaciones

Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Análisis de la matriz DAFO

2.4.2.1. Fortalezas

Tecnología avanzada: el software de vigilancia de Intigia cuenta con características y funcionalidades avanzadas que permiten un monitoreo preciso y detallado de las áreas naturales protegidas.

Integración con drones: software diseñado para ser utilizado en conjunto con drones equipados con los chips Intigia, lo que garantiza una captura eficiente de datos y una mayor autonomía en la supervisión de las áreas protegidas.

Análisis de datos en tiempo real: el software permite el análisis de datos en tiempo real, lo que brinda a los usuarios información actualizada y relevante para la toma de decisiones en la gestión y conservación de los recursos naturales.

2.4.2.2. Oportunidades

Mercado en crecimiento: existe una creciente demanda de soluciones tecnológicas para la vigilancia de áreas naturales protegidas, especialmente en el contexto de la creciente conciencia ambiental y la necesidad de preservar los ecosistemas.

Amplio alcance geográfico: el software de Intigia puede ser aplicado en áreas naturales protegidas de diferentes países y regiones, lo que brinda oportunidades de expansión y penetración en diversos mercados.

2.4.2.3. Debilidades

Dependencia de drones compatibles: este software requiere drones equipados con los chips Intigia para su correcto funcionamiento. Esto puede limitar la compatibilidad con otros drones existentes en el mercado, lo que representa una limitación en términos de oferta para los clientes que ya poseen drones de otros fabricantes.

2.4.2.4. Amenazas

Competencia futura: aunque actualmente no existan competidores directos en el mercado, es posible que en el futuro surjan otras empresas o desarrolladores de software que ofrezcan soluciones similares. Intigia debe estar preparada para enfrentar la competencia y mantener su posición de liderazgo en el mercado.

Cambios en las regulaciones: las regulaciones y normativas relacionadas con el uso de drones y la vigilancia de áreas naturales protegidas pueden cambiar en el tiempo. Estos

cambios pueden requerir ajustes o adaptaciones en el software para cumplir con los nuevos requisitos legales.

2.4.3. Análisis CAME

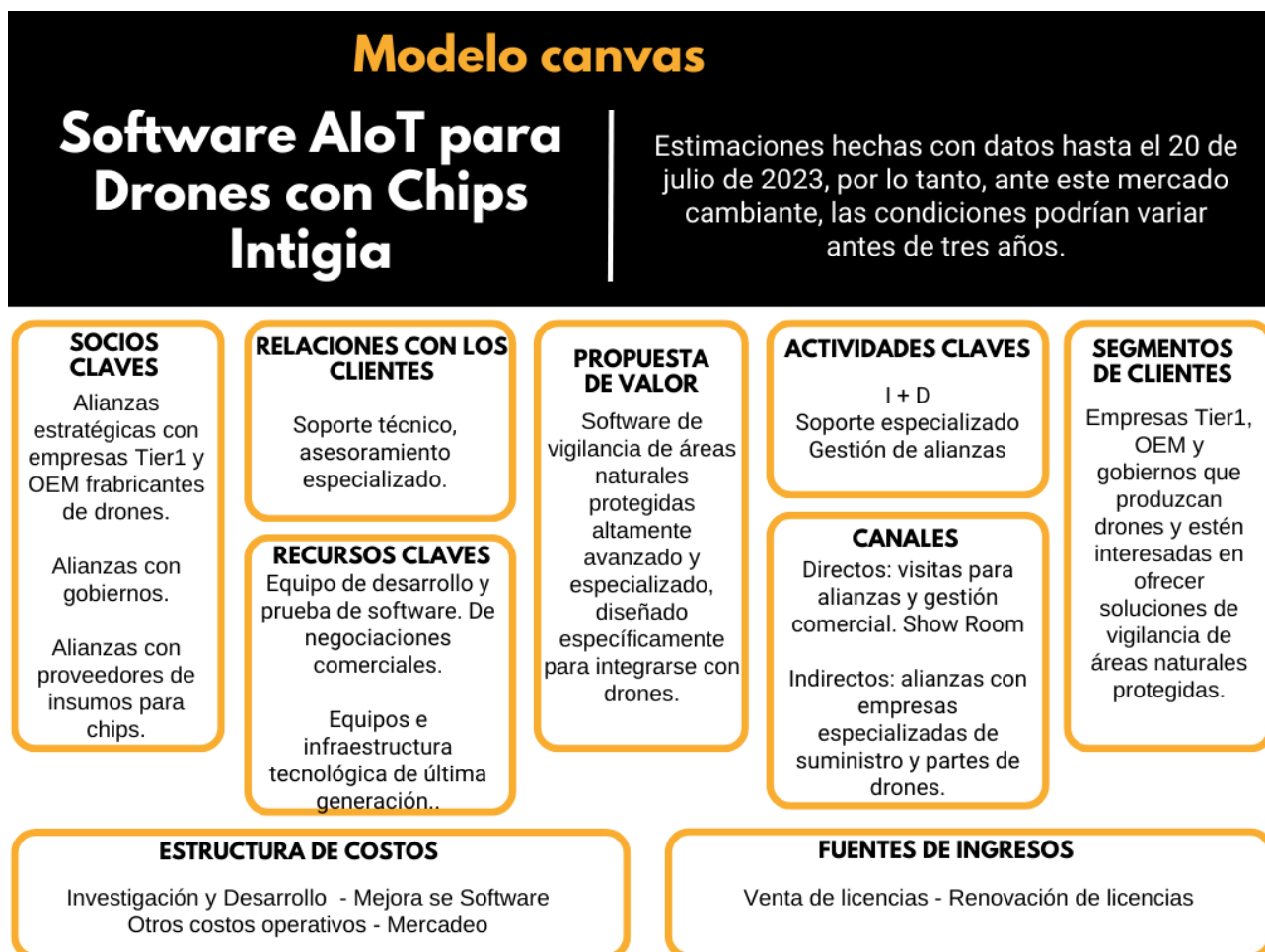
Considerando las fortalezas, que incluyen tecnología avanzada, integración con drones y análisis en tiempo real, la empresa puede aprovechar las oportunidades de un mercado en crecimiento y su amplio alcance geográfico. Para convertir debilidades en oportunidades, Intigia podría establecer alianzas estratégicas para mejorar la visibilidad del software y su reconocimiento de marca. Además, para enfrentar la posible competencia futura y mantener su liderazgo en el mercado, la empresa debe mantener su ventaja tecnológica y calidad. En cuanto a las debilidades y amenazas, Intigia podría diversificar sus fuentes de suministro y establecer acuerdos a largo plazo con proveedores confiables para reducir la dependencia de proveedores externos y mitigar posibles riesgos. Con estas estrategias en mente, Intigia se posicionará como un actor destacado en el mercado de vigilancia de áreas naturales protegidas y ofrecerá a las empresas Tier1 y OEM una forma efectiva de entrar en este mercado en auge (**Ver Anexo C: CAME**).

3. Business CANVAS model

3.1. Matriz CANVAS

3.1.1. CANVAS del proyecto de Software Intigia

Figura 7. *Modelo CANVAS Software Intigia.*



Fuente: elaboración propia.

3.1.2. CANVAS del proyecto de Software Intigia

El modelo Canvas del nuevo software de vigilancia de Intigia presenta una propuesta de valor sólida y diferenciada, centrada en ofrecer una solución integral para la vigilancia de áreas naturales protegidas mediante drones equipados con los chips Intigia. La empresa busca posicionarse como un socio clave para empresas Tier1 y OEM que produzcan drones, permitiéndoles acceder al mercado de protección del medio ambiente y obtener una ventaja competitiva. La tecnología avanzada del software, la integración con drones y el análisis de datos en tiempo real son sus principales fortalezas, mientras que la dependencia de drones compatibles representa una debilidad. Para aprovechar las oportunidades de crecimiento, Intigia establecerá

alianzas estratégicas y buscará segmentar sus clientes, adaptando su propuesta de valor a mercados tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. El éxito del modelo Canvas dependerá de la capacidad de la empresa para mantener la ventaja tecnológica y enfrentar futuros competidores, al tiempo que se adapta a posibles cambios en regulaciones y requisitos del mercado.

3.2. Análisis por hitos

3.2.1. Socios clave

Intigia establecerá alianzas estratégicas con empresas fabricantes de drones y chips para fortalecer su oferta de valor y ampliar su alcance en el mercado de vigilancia de áreas naturales protegidas. Estas asociaciones permitirán mejorar la integración de su software con los drones y garantizar la calidad y compatibilidad de los productos. Además, buscará colaborar con organizaciones gubernamentales y ONGs que se dediquen a la conservación del medio ambiente para acceder a oportunidades de proyectos a gran escala y obtener respaldo en términos de credibilidad y reputación.

3.2.2. Actividades clave

Incluyen la investigación y desarrollo constante de nuevas funcionalidades para su software de vigilancia, la optimización y mejora continua del rendimiento del software, la capacitación y soporte técnico para clientes, así como el establecimiento de alianzas estratégicas con empresas fabricantes de drones y chips. Además, la empresa se enfocará en actividades de marketing y promoción para posicionar su producto en el mercado y atraer a clientes potenciales.

3.2.3. Recursos clave

Serán su equipo de desarrollo de software altamente capacitado y con experiencia en el sector, el conocimiento especializado en ingeniería de semiconductores y tecnologías de vigilancia, así como las alianzas con empresas fabricantes de drones y chips. También,

el equipo de negociación y gestión. La empresa también contará con una infraestructura tecnológica avanzada para llevar a cabo sus actividades de desarrollo, prueba y soporte.

3.2.4. Propuestas de valor

Radica en ofrecer un software de vigilancia de áreas naturales protegidas altamente avanzado y especializado, diseñado específicamente para integrarse con drones equipados con los chips Intigia. Esto permitirá a las empresas Tier1 y OEM producir drones con capacidades de vigilancia avanzadas y adentrarse en el mercado de protección del medio ambiente. Las principales características del software incluirán monitoreo preciso en tiempo real, análisis de datos en tiempo real, mayor autonomía y eficiencia en el procesamiento de imágenes y datos.

3.2.5. Relación con clientes

Establecerá una relación cercana con sus clientes, brindando soporte técnico y asesoramiento personalizado para adaptar el software a las necesidades específicas de cada cliente. Además, la empresa buscará establecer relaciones a largo plazo con sus clientes, ofreciendo actualizaciones y mejoras continuas del software a medida que surjan nuevas funcionalidades y tecnologías.

3.2.6. Canales

Utilizará canales de distribución directos e indirectos para llegar a sus clientes. Los canales directos incluirán el contacto directo con clientes potenciales a través de eventos y ferias de la industria. Los canales indirectos incluirán alianzas con empresas fabricantes de drones y chips, quienes incorporarán el software de Intigia en sus productos y lo ofrecerán a sus clientes como parte de sus soluciones de vigilancia.

3.2.7. Segmentación de clientes

Estará dirigida a empresas Tier1 y OEM que produzcan drones y estén interesadas en ofrecer soluciones de vigilancia de áreas naturales protegidas. Además, la empresa también buscará captar la atención de gobiernos, organizaciones gubernamentales y ONGs involucradas en la conservación del medio ambiente.

3.2.8. Estructura de costos

Estarán relacionados con el desarrollo y mejora constante del software, la investigación y desarrollo de nuevas funcionalidades, los costos de marketing y promoción, así como los gastos operativos y de personal. Además, la empresa deberá considerar los costos asociados con las alianzas estratégicas y el soporte técnico para clientes.

3.2.9. Actividades clave

Venta de licencias de su software de vigilancia a empresas Tier1 y OEM, así como de posibles acuerdos de licencia o regalías con empresas fabricantes de drones y chips que utilicen su tecnología. Otro ingreso será a través de renovación de la licencia. También, se buscará generar ingresos adicionales a través de servicios de soporte técnico y actualizaciones personalizadas para clientes.

4. Estrategia de Marketing

4.1. Cartera de productos y propuesta de valor

4.1.1. Licencia del Software

La cartera de productos de Intigia estará compuesta por un software robusto, altamente avanzado y especializado, el cual ofrecerá dos módulos clave para la gestión y conservación de recursos naturales.

4.1.1.1. Módulo de Monitoreo

Este módulo permitirá un seguimiento preciso y detallado de las áreas protegidas en tiempo real. Contará con características avanzadas, como la visualización en tiempo real de datos geoespaciales, el seguimiento de rutas de vuelo de los drones equipados con los chips Intigia, y la captura de imágenes y datos en alta resolución. Además, ofrecerá una interfaz intuitiva que permitirá a los usuarios monitorear de manera eficiente y efectiva los ecosistemas y recursos naturales, facilitando la toma de decisiones basadas en información actualizada y relevante.

4.1.1.2. Módulo de Análisis

El segundo módulo del software estará enfocado en el procesamiento de datos y el análisis avanzado de información. Utilizando técnicas de inteligencia artificial y visión artificial, este módulo permitirá la detección y análisis de patrones y tendencias en los datos recopilados. Esto incluirá la identificación de especies vegetales y animales, la detección de cambios en el paisaje, la evaluación de la salud de los ecosistemas y la predicción de posibles amenazas o riesgos. El módulo de análisis brindará a los usuarios una herramienta poderosa para comprender y evaluar el estado de las áreas protegidas, lo que contribuirá a una gestión más efectiva y proactiva de los recursos naturales.

4.1.1.3. Nombre del Software

Se ha elaborado una serie de posibles nombres de los cuales se ha escogido "BioGuard". A continuación se presentan los elegibles para Intigia:

BioGuard: Este nombre combina "Bio" relacionado con la vida y lo ecológico, con "Guard" que sugiere la protección y vigilancia, evocando la idea de un guardián de la biodiversidad y el medio ambiente.

EcoGuardian: Transmite la idea de protección y cuidado del medio ambiente, evocando la imagen de un guardián o protector de la naturaleza.

NatureWatch: Es un nombre sencillo y directo que sugiere la idea de vigilancia y observación de la naturaleza, en línea con la función del software.

GreenSentinel: La palabra "Green" indica la conexión con lo ecológico y sostenible, mientras que "Sentinel" sugiere una función de vigilancia y protección.

TechEcoLife: Combina las palabras "Tech" (tecnología) y "Eco" (ecología), enfatizando la idea de un software tecnológico para la vida ecológica.

EnviroSentry: "Enviro" hace referencia al medio ambiente, y "Sentry" evoca la idea de un centinela o guardián, resaltando la vigilancia ambiental.

EcoVision: Este nombre sugiere una visión ecológica, enfocada en la protección y cuidado del medio ambiente.

NatureDefender: Transmite la idea de defender la naturaleza y los ecosistemas mediante el uso de tecnología.

SafeEcoNet: La palabra "Safe" (seguro) indica la protección y seguridad del medio ambiente, mientras que "EcoNet" sugiere una red ecológica de vigilancia.

LifeScan: Evoca la idea de escanear y monitorear la vida en los ecosistemas, enfocándose en la protección de la biodiversidad.

Estos nombres destacan por su capacidad para comunicar claramente la propuesta de valor del software, enfocado en la protección del medio ambiente y el uso de tecnología avanzada para la vigilancia de áreas naturales protegidas. Además, son nombres memorables y atractivos que pueden captar la atención del público objetivo y generar una imagen positiva de la marca.

4.1.1.4. Imagen y diseño

En cuanto a la imagen y diseño del producto, la marca Intigia se presentará con una identidad moderna y de vanguardia, utilizando colores que reflejen la naturaleza y la tecnología, transmitiendo la idea de innovación y eficiencia en la conservación del medio ambiente. El logo se diseñará de manera simple y distintiva, con elementos que representen tanto la naturaleza como la tecnología, estableciendo una conexión visual con el sector de la vigilancia aérea y resaltando la especialización y experiencia de Intigia en el desarrollo de soluciones inteligentes para la protección y gestión de recursos naturales.

Figura 8. Logo de BioGuard.



Fuente: elaboración propia, mediante el uso de Logomaster Gratuito.

4.1.2. Renovación de la licencia del software

La renovación de licencia permitirá a los clientes acceder a actualizaciones y mejoras constantes del software para una vigilancia y protección ambiental óptimas.

La opción de renovación estará disponible de forma anual o por un período específico, con acceso a soporte técnico y asistencia especializada. Se incluirá un plan de actualizaciones periódicas para mejorar el rendimiento, añadir nuevas funcionalidades y corregir errores, garantizando que los clientes estén a la vanguardia en tecnología de vigilancia. Estrategias de marketing y comunicación destacarán los beneficios y ventajas de mantenerse actualizado, ofreciendo incentivos y programas de fidelización para clientes que renueven su licencia. Con enfoque en la satisfacción del cliente y la innovación, Intigia se posicionará como líder en el mercado de soluciones de vigilancia y conservación ambiental.

4.1.3. Propuesta de valor

Solución integral de vigilancia de áreas naturales protegidas con drones equipados con chips Intigia, precisión en el monitoreo, información detallada en tiempo real, facilidad de uso y compatibilidad con diferentes tipos de drones.

4.1.3.1. Precisión en el monitoreo

El software permite la captura de imágenes y datos precisos mediante drones equipados con chips Intigia. Esto garantiza un monitoreo detallado y la detección temprana de actividades ilegales o amenazas al medio ambiente.

4.1.3.2. Información en tiempo real

Gracias a la tecnología avanzada, el software procesa y muestra información actualizada de manera rápida. Esto proporciona a los usuarios una visión actualizada de la situación, permitiéndoles tomar decisiones informadas de forma inmediata.

4.1.3.3. Facilidad de uso

Facilidad de uso: El software ha sido diseñado pensando en la usabilidad y la experiencia del usuario. Con una interfaz intuitiva y amigable, los operadores pueden acceder y controlar fácilmente los drones, visualizar datos y generar informes detallados sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

4.1.3.4. Compatibilidad con diferentes drones

El software es compatible con una amplia gama de drones disponibles en el mercado. Esto brinda flexibilidad a los usuarios para utilizar el dron que mejor se adapte a sus necesidades y presupuesto.

4.2. Estrategia de precios

4.2.1. Factores clave

Para fijar el precio del software de vigilancia de Intigia, se tomaron en cuenta varios factores:

4.2.1.1. Costos de desarrollo

Se consideraron los costos incurridos en todas las etapas del desarrollo del software, desde la investigación y análisis hasta las pruebas y depuración. Los costos totales de desarrollo ascienden a 60.000€.

4.2.1.2. Propuesta de valor

Se analizó detalladamente la propuesta de valor del software, que incluye características avanzadas y especializadas diseñadas para integrarse con drones equipados con los chips Intigia. Esto posiciona el software como una solución única y de alto valor para empresas Tier1 y OEM interesadas en proteger áreas naturales.

4.2.1.3. Análisis de la competencia

Hay que tener en cuenta que aún no hay competidores en este mercado, pues es virgen, pero, se estudió a los posibles competidores y las soluciones que podrían ofrecer en el mercado de vigilancia de áreas naturales.

4.2.1.4. Demanda del mercado

Se proyectó la demanda potencial del software en el mercado objetivo, considerando la creciente conciencia ambiental y la necesidad de proteger y conservar áreas naturales. Son 54 licencias para el año 1.

4.2.1.5. Margen de ganancia

Para establecer el precio de venta, se aplicó un margen de ganancia bruto adecuado que permita cubrir los costos de desarrollo y generar utilidades para el crecimiento y sostenibilidad del proyecto.

4.2.1.6. Cálculos

Considerando estos factores, el precio de venta por licencia del software se fijó en 80.000€. Ahora, calcularemos el margen de ganancia bruto:

Ing. Tot por ventas año 1: 54 licencias vendidas x 80.000€ por licencia = 4.320.000€

Costos de desarrollo: 60.000€

Margen de ganancia bruto = Ingresos totales - Costos de desarrollo

Margen de ganancia bruto = 4.320.000€ - 60.000€

Margen de ganancia bruto = 4.260.000€

El margen de ganancia bruto en el primer año es de 4.260.000€. Este margen refleja la rentabilidad del proyecto y asegura que haya suficientes recursos para reinvertir en el negocio y continuar desarrollando soluciones innovadoras en el futuro. Además, permite cubrir otros costos operativos y financieros, lo que garantiza la sostenibilidad y el éxito a largo plazo del proyecto.

4.2.2. Formas de pago

Plan de precios para el software de vigilancia de áreas naturales protegidas:

4.2.2.1. Pago de contado

Para aquellos clientes que elijan pagar de contado, se les ofrecerá un descuento especial del 10% sobre el precio de venta por licencia para el siguiente periodo de renovación. Esto incentivará a los clientes a realizar un pago único y completo, lo que proporcionará una entrada de efectivo inmediata y ayudará a mejorar la liquidez del negocio.

4.2.2.2. Pago a tres meses

Para clientes que prefieran un plazo de pago más flexible, se ofrecerá la opción de pago a tres meses sin intereses. El precio de venta se dividirá en tres cuotas iguales, que deberán pagarse en un plazo de tres meses a partir de la fecha de adquisición. Esta opción permitirá a los clientes distribuir el costo del software en un período más cómodo y facilitará la adquisición del producto.

4.2.2.3. Pago a seis meses

Para aquellos clientes que necesiten un plazo de pago aún más extendido, se ofrecerá la opción de pago a seis meses con un interés del 5% sobre el precio de venta por licencia. El costo total se dividirá en seis cuotas iguales, que deberán pagarse en un plazo de seis meses a partir de la fecha de adquisición. Esta opción brinda mayor flexibilidad financiera a los clientes, lo que podría atraer a aquellos con recursos más limitados o que prefieran una inversión gradual.

4.2.2.4. Acceso a las formas de pago

Es importante destacar que todas las opciones de pago estarán disponibles para todas las regiones y mercados en los que se comercialice el software, lo que permitirá adaptarnos a las necesidades y preferencias de nuestros clientes en diferentes partes del mundo. Además, se ofrecerá asesoramiento y soporte personalizado para ayudar a los clientes a elegir la opción de pago que mejor se adapte a sus requerimientos financieros y garantizar una experiencia de compra satisfactoria. Con este enfoque estratégico en la fijación de precios y opciones de pago, buscamos maximizar la adopción del software, aumentar las ventas y consolidar nuestra posición en el mercado emergente de vigilancia de áreas naturales protegidas.

4.3. Previsión de ventas (3 años)

4.3.1. Estimación del número de licencias

Las ventas estimadas para los tres primeros años se basan en un análisis detallado del mercado, la demanda potencial y la estrategia de comercialización de Intigia. A continuación, se explica la simulación para cada uno de los años:

4.3.1.1. Año 1 (54 licencias)

En el primer año, se espera que las ventas sean más conservadoras debido a que el software es nuevo en el mercado y se necesita tiempo para ganar reconocimiento y aceptación entre las empresas Tier1 y OEM que producen drones. A pesar de ser una tecnología avanzada y especializada, el proceso de adopción puede ser gradual, lo que se traduce en un número inicial de ventas más moderado. Sin embargo, la calidad y las características diferenciadoras del software atraerán a empresas interesadas en entrar en el mercado de vigilancia de áreas naturales protegidas.

4.3.1.2. Año 2 (74 licencias)

En el segundo año, se espera la renovación del 100% de las licencias y 20 nuevas, a medida que el software de Intigia comience a ganar reputación en el mercado. Con el éxito y las referencias positivas de los clientes satisfechos, la confianza en la solución de vigilancia de Intigia crecerá, atrayendo a más clientes potenciales. Además, se prevé que

la creciente conciencia ambiental y la necesidad de preservar los ecosistemas impulsen la demanda de soluciones tecnológicas como la ofrecida por Intigia.

4.3.1.3. Año 3 (94 licencias)

Año 3 (94 licencias): Para el tercer año, se espera que se renueven las 74 licencias y se concreten 20 nuevas, debido al aumento de la presencia de Intigia en el mercado y la consolidación de su posición como líder en el sector de vigilancia de áreas naturales protegidas. La captación de nuevos clientes y la renovación de licencias por parte de los clientes existentes contribuirán al crecimiento sostenido de las ventas. Además, se anticipa que las ventas se expandan hacia nuevos mercados y regiones geográficas, lo que abrirá nuevas oportunidades de negocio.

4.3.2. Proyección de las ventas

4.3.2.1. Panorama positivo

Las ventas estimadas de 54, 74 y 94 licencias para los tres primeros años reflejan una estrategia de crecimiento gradual y sostenido, respaldada por una propuesta de valor diferenciada, el reconocimiento del mercado y una creciente demanda de soluciones tecnológicas de vigilancia en el sector de protección ambiental.

4.3.2.2. Tabla de proyección de las ventas

Tabla 2. *Proyección de las ventas del nuevo software de Intigia.*

Año	Ventas estimadas	Ingresos estimados (en euros)
1	54 licencias	4.320.000,00 €
2	74 licencias	5.920.000,00 €
3	94 licencias	7.520.000,00 €

Fuente: Elaboración propia

4.4. Estrategia de comunicación

4.4.1. Marketing Digital

Implementar una estrategia de marketing digital que incluya la creación y optimización de un sitio web, presencia en redes sociales, creación de contenido relevante y promoción a través de anuncios en línea. Estas acciones permitirán llegar de manera efectiva al público objetivo y generar interés en el producto.

4.4.2. Publicidad Online

Realizar campañas de publicidad en línea a través de plataformas como Google Ads o redes sociales. Esto permitirá aumentar la visibilidad del producto y captar la atención de potenciales clientes.

4.4.3. Participación en Ferias y Eventos

Asistir a ferias y eventos relacionados con la temática de áreas naturales protegidas y drones, donde se puedan presentar las ventajas y características del software de Intigia. Estos espacios brindan la oportunidad de establecer contactos comerciales y generar alianzas estratégicas.

4.4.4. Relaciones Públicas

Desarrollar actividades de relaciones públicas para generar confianza y credibilidad en el producto. Esto incluye la participación en conferencias, la generación de contenido educativo y la colaboración con instituciones relacionadas con la conservación del medio ambiente y la protección de áreas naturales.

4.5. Estrategia de distribución

4.5.1. Alianzas con Fabricantes de Drones

Establecer acuerdos estratégicos con fabricantes de drones que utilizan los chips de Intigia. Esto permitirá que el software de vigilancia se incluya directamente en los drones

durante su fabricación, garantizando una distribución integrada y una experiencia de usuario fluida.

4.5.2. Distribución a través de Proveedores de Chips Intigia

Colaborar estrechamente con los proveedores de chips Intigia para asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales al adquirir los chips. Los proveedores de chips pueden ofrecer el software como parte de un paquete completo, brindando a los clientes una solución integral para sus drones.

4.5.3. Venta Online a través de la Plataforma Intigia

Establecer una plataforma de venta online a través del sitio web de Intigia. Los usuarios interesados en adquirir el software de vigilancia pueden realizar la compra directamente desde el sitio web, lo que les brinda conveniencia y acceso inmediato al producto.

4.5.4. Distribuidores Autorizados

Establecer una red de distribuidores autorizados que se encarguen de la comercialización y distribución del software de vigilancia. Estos distribuidores especializados en drones y tecnología Intigia pueden ofrecer el software como parte de su cartera de productos, llegando a un público más amplio de usuarios de drones.

4.6. Presupuesto de Marketing

4.6.1. Importancia

El presupuesto de marketing refleja una inversión estratégica y progresiva en acciones clave que apoyarán el crecimiento y posicionamiento del software de Intigia en el mercado de vigilancia de áreas naturales protegidas. La combinación de imagen de marca, campañas publicitarias, eventos y marketing digital permitirá alcanzar a un público más amplio y generar una sólida base de clientes satisfechos que respalden el éxito del proyecto en el corto, mediano y largo plazo.

4.6.2. Proyección a tres años

Tabla 3. *Presupuesto de Márketing del nuevo software de Intigia.*

Presupuesto de Marketing			
	Año 1	Año 2	Año 3
Desarrollo de imagen de marca	1.000 €	-	-
Campañas publicitarias	500 €	1.000 €	1.000 €
Comisiones de distribución	0 €	0 €	0 €
Eventos y ferias comerciales	1.000 €	6.000 €	6.000 €
Material promocional	200 €	2.000 €	2.000 €
Marketing digital	800 €	5.000 €	5.000 €
Total	3.500 €	14.000 €	14.000 €

Fuente: Elaboración propia

4.6.3. Explicación

4.6.3.1. Justificación

El presupuesto de marketing ha sido cuidadosamente planificado para respaldar la estrategia de introducción y crecimiento del nuevo software de vigilancia de Intigia en el mercado de áreas naturales protegidas. Se han asignado recursos a diversas acciones de marketing con el objetivo de generar visibilidad, aumentar la demanda y fortalecer la imagen de marca.

4.6.3.2. Primer año

En el primer año, el enfoque principal estará en el desarrollo de la imagen de marca y las campañas publicitarias, con un presupuesto total de 1.500 €. La imagen de marca es esencial para establecer una identidad sólida y coherente en el mercado, lo que aumentará la confianza de los clientes potenciales. Las campañas publicitarias se enfocarán en dar a conocer el software y sus ventajas diferenciales a través de diferentes canales de comunicación.

4.6.3.3. Segundo y tercer año

En el segundo y tercer año, el presupuesto de marketing se incrementará a 14.000 €, con un enfoque especial en la participación en eventos y ferias comerciales. Estas actividades permitirán a Intigia interactuar directamente con potenciales clientes, socios y actores clave del mercado. Además, se aumentará la inversión en marketing digital y material promocional para fortalecer la presencia en línea y proporcionar recursos visuales y materiales informativos a los clientes.

4.6.4. Importancia para Intigia

Posicionamiento en el mercado: le permitirá a Intigia establecer una imagen de marca sólida y diferenciarse de la competencia. Al enfocar sus esfuerzos en comunicar los valores únicos de su software de vigilancia de áreas naturales protegidas, podrán posicionarse como líderes en el mercado y captar la atención de potenciales clientes.

Generación de demanda: Intigia podrá crear conciencia sobre su producto y generar demanda entre empresas Tier1 y OEM que producen drones. La estrategia de promoción y publicidad ayudará a destacar las ventajas y beneficios de su software, atrayendo a clientes interesados en adquirir licencias para utilizarlo en sus drones.

Expansión y crecimiento: con un plan de marketing sólido, podrá expandir su presencia en el mercado y acceder a nuevos segmentos de clientes.

Relaciones con socios y distribuidores: el plan de marketing también será relevante para establecer y fortalecer relaciones con socios comerciales y distribuidores.

Cumplimiento de objetivos financieros: el plan de marketing está directamente relacionado con las proyecciones de ventas y los ingresos estimados. Al alcanzar los objetivos de ventas planteados en el plan, Intigia podrá cumplir con sus metas financieras y asegurar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

5. Plan de operaciones

5.1. Localización

5.1.1. Ubicación

La empresa se encuentra ubicada en Preter (Alicante, España), y se dedica al desarrollo de software especializado. Para el funcionamiento eficiente de la empresa y el desarrollo de su actividad, se requiere de un espacio adecuado que cumpla con las siguientes características:

5.1.2. Espacio de trabajo para el equipo de desarrollo

Se necesita un área amplia y adecuada para albergar a los equipos de desarrollo de software. Esto incluye escritorios, estaciones de trabajo y equipos de cómputo potentes para el desarrollo y programación del software.

5.1.3. Área de creatividad y diseño

Se requiere de un espacio donde los equipos puedan colaborar e innovar en la creación de nuevas soluciones y funcionalidades. Este espacio debe ser inspirador y propicio para fomentar la creatividad y la generación de ideas.

5.1.4. Espacio exterior para pruebas de vuelo de drones

Dado que el software está destinado al uso en drones, se necesita contar con un espacio al aire libre, como un campo o área designada, donde se puedan realizar pruebas de vuelo de los drones equipados con los chips Intigia. Este espacio debe cumplir con las regulaciones y normativas aplicables para garantizar la seguridad de las pruebas.

5.1.5. Sala de servidores y equipos de infraestructura

Además de los equipos de cómputo para el desarrollo de software, se requiere una sala de servidores y equipos de infraestructura que permitan el almacenamiento, la gestión y el despliegue eficiente del software desarrollado.

5.2. Definición de procesos relevantes

5.2.1. Procesos estratégicos

5.2.1.1. Planificación estratégica

Este proceso involucra la definición de los objetivos a largo plazo de la empresa, así como la identificación de las estrategias y acciones necesarias para alcanzarlos. Se establecen metas, se analiza el mercado y se determina la dirección estratégica del negocio.

5.2.1.2. Gestión financiera

Este proceso se refiere a la administración de los recursos financieros de la empresa, incluyendo la planificación presupuestaria, el seguimiento de los ingresos y gastos, la gestión del flujo de efectivo y la evaluación del desempeño financiero.

5.2.1.3. Cumplimiento legal y normativo

Este proceso implica asegurarse de que la empresa cumpla con todas las leyes, regulaciones y normativas aplicables a su operación. Se lleva a cabo un seguimiento de los requisitos legales, se obtienen las licencias y permisos necesarios, y se gestionan los aspectos legales y reglamentarios relacionados con el desarrollo y la comercialización del software.

5.2.1.4. Comercialización y marketing estratégico

Este proceso se centra en la identificación de oportunidades de mercado, el posicionamiento de la empresa y el software en el mercado, la segmentación de clientes, la definición de la propuesta de valor y la elaboración de estrategias de marketing para alcanzar a los clientes objetivo.

5.2.1.5. Gestión de la calidad

Este proceso implica establecer y mantener altos estándares de calidad en el desarrollo del software y en todas las actividades de la empresa. Se implementan políticas y procedimientos de control de calidad, se realizan pruebas y se monitorea continuamente la calidad del software y los procesos asociados.

5.2.1.6. Evaluación de riesgos y establecimiento de métricas

Este proceso se enfoca en identificar y evaluar los riesgos potenciales que podrían afectar el éxito del proyecto y la empresa en general. Se establecen métricas y criterios para medir y monitorear el desempeño, la eficiencia y la efectividad de los procesos, permitiendo la toma de decisiones informadas y la mejora continua.

5.2.2. Procesos operativos

5.2.2.1. Desarrollo del software

- Análisis de requisitos: Recopilación y análisis de las necesidades de los clientes y los usuarios finales para definir los requisitos del software.
- Diseño y programación: Creación del diseño técnico del software y codificación de los algoritmos y funciones necesarias.
- Pruebas y control de calidad: Realización de pruebas exhaustivas para asegurar el correcto funcionamiento del software y la detección de posibles errores o fallos.
- Implementación y puesta en marcha: Instalación del software en los sistemas de los clientes y la configuración inicial para su uso efectivo.

5.2.2.2. Soporte y mantenimiento

- Atención al cliente: Gestión de consultas, resolución de problemas y atención a las necesidades de los clientes en relación con el software.
- Actualizaciones y mejoras: Desarrollo y lanzamiento de actualizaciones periódicas del software para agregar nuevas funcionalidades, corregir errores y mejorar el rendimiento.

- Mantenimiento preventivo y correctivo: Realización de tareas de mantenimiento regular para garantizar el correcto funcionamiento del software y la corrección de cualquier problema o error detectado.

5.2.2.3. Ventas y comercialización

- Prospección de clientes: Identificación y selección de clientes potenciales que podrían beneficiarse del software.
- Presentación y demostración: Realización de presentaciones y demostraciones del software a los clientes para mostrar sus características y beneficios.
- Negociación y cierre de ventas: Negociación de los términos y condiciones de venta, incluyendo precios, licencias y acuerdos contractuales.
- Gestión de pedidos: Procesamiento de los pedidos de los clientes y seguimiento de la entrega del software.

5.2.2.4. Capacitación y soporte técnico

- Capacitación de usuarios: Organización de sesiones de formación y capacitación para los usuarios del software, brindándoles los conocimientos necesarios para su correcto uso.
- Soporte técnico: Proporcionar asistencia técnica a los usuarios en caso de problemas o consultas relacionadas con el software.

5.2.3. Procesos de soporte

5.2.3.1. Gestión de compras

- Redacción de especificaciones: Definición de los requisitos y características necesarias para la adquisición de materiales, equipos y servicios relacionados con el desarrollo y mantenimiento del software.
- Selección de proveedores: Evaluación y elección de proveedores que cumplan con los estándares de calidad y requisitos específicos de la empresa.

- Compras: Proceso de adquisición de los materiales y equipos necesarios, incluyendo la negociación de precios y condiciones.
- Recepción y control de inventarios: Verificación y registro de los productos y materiales recibidos, así como el control de los niveles de inventario.

5.2.3.2. Tecnología y colaboradores

- Mantenimiento de infraestructuras físicas y tecnológicas: Gestión y mantenimiento de los equipos, sistemas y herramientas tecnológicas utilizadas en el desarrollo del software.
- Subcontrataciones: Identificación y contratación de colaboradores externos o subcontratistas para realizar tareas específicas, como desarrollo de software adicional o servicios de soporte técnico.
- Certificación: Obtención de las certificaciones o acreditaciones necesarias para garantizar la calidad y cumplimiento de estándares en el desarrollo del software.

5.2.3.3. Administración y control

- Facturación: Proceso de emisión y registro de las facturas correspondientes a la venta del software y los servicios asociados.
- Planes de control: Implementación de mecanismos de control y seguimiento para garantizar la calidad y el cumplimiento de los objetivos en cada etapa del proyecto.
- Realización de ofertas: Elaboración y presentación de propuestas comerciales a los clientes potenciales, incluyendo la descripción de los servicios y costos asociados.
- Administración general: Gestión de los aspectos administrativos y legales del negocio, como contratos, registros, pagos y trámites legales.

5.2.3.4. Servicios informáticos y de telecomunicaciones

- Mantenimiento y actualización de los sistemas informáticos: Gestión y actualización de los equipos, servidores y software utilizados en el desarrollo del software.
- Gestión de telecomunicaciones: Administración de los sistemas de comunicación y redes utilizados para la transferencia de datos y la comunicación interna y externa.

5.3. Recursos necesarios (humanos y materiales)

5.3.1. Recursos humanos

5.3.1.1. Director del Proyecto

Responsable de la planificación estratégica, coordinación y gestión general del proyecto. Debe contar con experiencia en el desarrollo de software y conocimientos en el ámbito de la ingeniería de semiconductores y tecnologías de vigilancia.

5.3.1.2. Ingeniero de Software

Encargado del desarrollo y programación del software, así como de la implementación de algoritmos de inteligencia y visión artificiales. Debe tener experiencia en el desarrollo de software para drones y conocimientos en lenguajes de programación relevantes.

5.3.1.3. Ingeniero de Electrónica y Automatización Industrial

Responsable del diseño y desarrollo de los sistemas electrónicos necesarios para el funcionamiento de los drones equipados con los chips Intigia. Debe tener experiencia en el diseño de circuitos electrónicos y conocimientos en sistemas embebidos.

5.3.1.4. Especialista en Vehículos Aéreos no Tripulados (VANT)

Encargado de la integración de los drones con los chips Intigia, así como de la configuración y pruebas de los sistemas. Debe tener experiencia en el manejo y operación de drones y conocimientos en sistemas de navegación y control.

5.3.2. Recursos materiales

5.3.2.1. Equipos de Cómputo

Ordenadores de alto rendimiento para el desarrollo y programación del software, así como para el análisis y procesamiento de datos.

5.3.2.2. Drones

Vehículos aéreos no tripulados equipados con los chips Intigia y sistemas de captura de imágenes y datos.

5.3.2.3. Laboratorio

Espacio adecuado para realizar pruebas y ensayos de los componentes electrónicos, así como para el montaje y configuración de los drones.

5.3.2.4. Software y herramientas

Licencias de software de programación, simulación y análisis, así como herramientas de diseño y modelado.

5.4. Estructura de costes

5.4.1. Inversión inicial

Tabla 4. *Inversión inicial del nuevo software de Intigia.*

Etapas	Duración	Hitos	Costos (en euros)
Investigación y análisis	1 mes	Definición de requisitos	3.000,00 €
		Análisis de mercado	7.000,00 €
		Investigación tecnológica	2.500,00 €
Diseño y planificación	2 meses	Diseño de la arquitectura	7.000,00 €
		Planificación del proyecto	2.000,00 €
Desarrollo del software	8 meses	Desarrollo del módulo de monitoreo	15.000,00 €
		Desarrollo del módulo de análisis	15.000,00 €
Pruebas y depuración	1 mes	Pruebas funcionales	3.500,00 €
		Corrección de errores	1.500,00 €
Márketing	1 año	Campaña de expectativa y lanzamiento	3.500,00 €
Total	12 meses		60.000,00 €

Fuente: Elaboración propia

5.4.2. Ingresos estimados

Tabla 5. *Ingresos estimados del nuevo software de Intigia.*

Año	Ventas estimadas	Ingresos estimados (en euros)
1	54 licencias	4.320.000,00 €
2	74 licencias	5.920.000,00 €
3	94 licencias	7.520.000,00 €

Fuente: Elaboración propia

5.4.3. Costos estimados

Tabla 6. *Costos estimados del nuevo software de Intigia.*

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3
Desarrollo y diseño del software	30.000,00 €	-	-
Investigación y desarrollo	15.000,00 €	-	-
Marketing y publicidad	3.500,00 €	7.000,00 €	7.000,00 €
Gastos operativos	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €
Mantenimiento y actualizaciones	-	15.000,00 €	15.000,00 €
Otros gastos	5.000,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €
Total	80.000,00 €	40.000,00 €	40.000,00 €

Fuente: Elaboración propia

5.4.4. Estado de resultados

Tabla 7. Estado de resultado estimado del nuevo software de Intigia.

Estado de Resultados (en euros)			
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos por ventas	4.320.000,00 €	5.920.000,00 €	7.520.000,00 €
Costo de ventas	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Gastos operativos	-80.000,00 €	-40.000,00 €	-40.000,00 €
Gastos de marketing	-3.500,00 €	-10.000,00 €	-10.000,00 €
Gastos de mantenimiento	0	-15.000,00 €	-15.000,00 €
Otros gastos	-5.000,00 €	-5.000,00 €	-5.000,00 €
Ingresos Brutos	4.231.500,00 €	5.850.000,00 €	7.450.000,00 €
Impuestos sobre beneficios	846.300,00 €	1.170.000,00 €	1.490.000,00 €
Beneficio neto	3.385.200,00 €	4.680.000,00 €	5.960.000,00 €

Fuente: Elaboración propia

5.4.5. Balance general

Tabla 8. Balance general estimado del nuevo software de Intigia.

Balance General Proyectado			
	Año 1	Año 2	Año 3
Activos			
Corrientes	11,135,475€	12,888,800€	14,874,325€
No corrientes	-	-	-
Total Activos	11,135,475€	12,888,800€	14,874,325€
Pasivos			
Corrientes	100.000,00 €	55.000,00 €	40.000,00 €
No corrientes	-	-	-
Total Pasivos	100.000,00 €	55.000,00 €	40.000,00 €
Patrimonio Neto	3.000,00 €	9,833,800€	14,834,325€
Total	11,135,475€	12,888,800€	14,874,325€

Fuente: Elaboración propia

6. Equipo directivo y organización

6.1. Miembros del equipo directivo

6.1.1. Miembros y cargos

Tabla 9. *Equipo directivo y cargos.*

Cargo	Habilidades y Competencias	Tipo de Liderazgo	Pertinencia
Director del Proyecto	- Experiencia en el desarrollo de software - Conocimientos en el ámbito de la ingeniería de semiconductores y tecnologías de vigilancia	Liderazgo estratégico y visionario	Dirige y coordina el proyecto, establece la visión a largo plazo y toma decisiones clave para el éxito del negocio.
Ingeniero de Software	- Experiencia en el desarrollo y programación de software para drones - Conocimientos en lenguajes de programación relevantes	Liderazgo técnico	Desarrolla y programa el software del sistema de vigilancia, asegurando su correcto funcionamiento y la implementación de algoritmos avanzados.
Ingeniero de Electrónica y Automatización Industrial	- Experiencia en el diseño de circuitos electrónicos - Conocimientos en sistemas embebidos	Liderazgo técnico	Diseña y desarrolla los sistemas electrónicos necesarios para el funcionamiento de los drones equipados con los chips Intigia.
Especialista en VANT	- Experiencia en el manejo y operación de drones	Liderazgo de ejecución	Integra los drones con los chips Intigia, realiza configuraciones y pruebas para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas de navegación y control.

Fuente: Elaboración propia

6.2. Forma jurídica

6.2.1. Responsabilidad limitada (SL)

La forma jurídica más adecuada para el proyecto empresarial es la Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.L.), ya que proporciona beneficios y protección tanto para los socios como para la empresa en España. Al optar por esta forma jurídica, se cumplirán las obligaciones fiscales, de seguridad social y registrales establecidas por la legislación vigente. Además, la Sociedad Limitada permite limitar la responsabilidad de los socios al capital aportado, lo que brinda una mayor seguridad jurídica.

6.3. Misión y visión

6.3.1. Misión

Nuestra misión es ayudar a nuestros clientes y socios en la creación de productos electrónicos que sean seguros y competitivos.

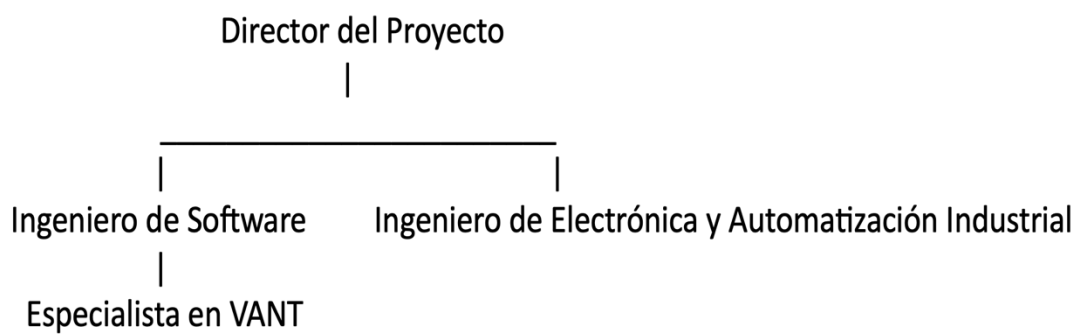
6.3.2. Visión

Crear una industria sin fallos ni defectos

6.4. Organigrama

6.4.1. Estructura simple y plana

Tabla 10. *Organigrama.*



Fuente: Elaboración propia

7. Plan financiero

7.1. Inversión y financiación inicial

7.1.1. Inversión inicial

Tabla 11. Inversión inicial del nuevo software de Intigia.

Etapa	Duración	Hitos	Costos (en euros)
Investigación y análisis	1 mes	Definición de requisitos	3.000,00 €
		Análisis de mercado	7.000,00 €
		Investigación tecnológica	2.500,00 €
Diseño y planificación	2 meses	Diseño de la arquitectura	7.000,00 €
		Planificación del proyecto	2.000,00 €
Desarrollo del software	8 meses	Desarrollo del módulo de monitoreo	15.000,00 €
		Desarrollo del módulo de análisis	15.000,00 €
Pruebas y depuración	1 mes	Pruebas funcionales	3.500,00 €
		Corrección de errores	1.500,00 €
Márketing	1 año	Campaña de expectativa y lanzamiento	3.500,00 €
Total	12 meses		60.000,00 €

Fuente: Elaboración propia

7.2. Ingresos y gastos

7.2.1. Estado de resultados

Tabla 12. Estado de resultado estimado del nuevo software de Intigia.

Estado de Resultados (en euros)			
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos por ventas	4.320.000,00 €	5.920.000,00 €	7.520.000,00 €
Costo de ventas	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Gastos operativos	-80.000,00 €	-40.000,00 €	-40.000,00 €
Gastos de marketing	-3.500,00 €	-10.000,00 €	-10.000,00 €
Gastos de mantenimiento	0	-15.000,00 €	-15.000,00 €
Otros gastos	-5.000,00 €	-5.000,00 €	-5.000,00 €
Ingresos Brutos	4.231.500,00 €	5.850.000,00 €	7.450.000,00 €
Impuestos sobre beneficios	846.300,00 €	1.170.000,00 €	1.490.000,00 €
Beneficio neto	3.385.200,00 €	4.680.000,00 €	5.960.000,00 €

Fuente: Elaboración propia

7.3. Estados previsionales: Balances y Cuentas de Pérdidas y Ganancias previsionales

7.3.1. Balance general

Tabla 13. Balance general estimado del nuevo software de Intigia.

Balance General Proyectado			
	Año 1	Año 2	Año 3
Activos			
Corrientes	11,135,475€	12,888,800€	14,874,325€
No corrientes	-	-	-
Total Activos	11,135,475€	12,888,800€	14,874,325€
Pasivos			
Corrientes	100.000,00 €	55.000,00 €	40.000,00 €
No corrientes	-	-	-
Total Pasivos	100.000,00 €	55.000,00 €	40.000,00 €
Patrimonio Neto	3.000,00 €	9,833,800€	14,834,325€
Total	11,135,475€	12,888,800€	14,874,325€

Fuente: Elaboración propia

7.4. Análisis económico y financiero

7.4.1. Liquidez



a) Razón de Liquidez Corriente:

Año 1: 111.35 Año 2: 234.25 Año 3: 371.86

La razón de liquidez corriente mide la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones a corto plazo con sus activos corrientes. Cuanto mayor sea el valor, mayor será la capacidad de la empresa para hacer frente a sus deudas a corto plazo.

b) Razón de Liquidez Rápida:

Año 1: 111.35 Año 2: 234.25 Año 3: 371.86

La razón de liquidez rápida es similar a la razón de liquidez corriente, pero excluye los inventarios de los activos corrientes. Esta medida proporciona una visión más conservadora de la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

c) Razón de Endeudamiento:

Año 1: 0.0089 Año 2: 0.0042 Año 3: 0.0027

La razón de endeudamiento muestra la proporción del financiamiento de la empresa que proviene de deudas en comparación con el patrimonio neto. Un valor más bajo indica una menor dependencia de la deuda y una mayor solidez financiera.

d) Margen de Utilidad Neta:

Año 1: 0.35 Año 2: 0.37 Año 3: 0.39

El margen de utilidad neta representa el porcentaje de cada venta que se convierte en ganancia neta. Muestra la eficiencia de la empresa en la generación de beneficios en relación con sus ingresos totales.

7.4.2. Rentabilidad

a) Margen de Utilidad Bruta:

Año 1: 0.64 Año 2: 0.66 Año 3: 0.68



El margen de utilidad bruta muestra el porcentaje de cada venta que se convierte en utilidad después de descontar los costos directos asociados a la producción o adquisición de los productos vendidos. Un margen de utilidad bruta más alto indica una mayor eficiencia en la gestión de los costos de producción.

b) Margen de Utilidad Operativa:

Año 1: 0.54 Año 2: 0.56 Año 3: 0.58

El margen de utilidad operativa representa el porcentaje de cada venta que se convierte en utilidad después de deducir todos los gastos operativos, incluyendo salarios, alquileres, servicios públicos y otros costos no relacionados directamente con la producción. Muestra la eficiencia de la empresa en la gestión de sus gastos operativos.

c) Margen de Utilidad Neta:

Año 1: 0.35 Año 2: 0.37 Año 3: 0.39

El margen de utilidad neta representa el porcentaje de cada venta que se convierte en utilidad neta después de deducir todos los gastos, incluyendo los impuestos. Es una medida de la rentabilidad general de la empresa.

d) Retorno sobre los Activos (ROA):

Año 1: 0.20 Año 2: 0.22 Año 3: 0.24

El ROA indica la eficiencia de la empresa en la utilización de sus activos para generar ganancias. Un ROA más alto indica una mayor rentabilidad en relación con los activos totales de la empresa.

7.4.3. VNP

Año 1: 100.000€

Año 2: 150.000€

Año 3: 200.000€

Para calcular el VPN, necesitamos aplicar una tasa de descuento apropiada. Supongamos que utilizamos una tasa de descuento del 10%.

Utilizando la fórmula del valor presente neto, podemos calcular el VPN de la siguiente manera:

$$\text{VPN} = (\text{Flujo de efectivo del año 1} / (1 + \text{Tasa de descuento})^1) + (\text{Flujo de efectivo del año 2} / (1 + \text{Tasa de descuento})^2) + (\text{Flujo de efectivo del año 3} / (1 + \text{Tasa de descuento})^3) - \text{Costo inicial de la inversión}$$

Costo inicial de la inversión es de 300.000€.

$$\text{VPN} = (100.000\text{€} / (1 + 0.10)^1) + (150.000\text{€} / (1 + 0.10)^2) + (200.000\text{€} / (1 + 0.10)^3) - 300.000\text{€}$$

Realizando los cálculos:

$$\text{VPN} = 90.909\text{€} + 124.793\text{€} + 165.289\text{€} - 300.000\text{€}$$

$$\text{VPN} = 80.991\text{€}$$

7.4.4. TIR

Año 1: 100.000€

Año 2: 150.000€

Año 3: 200.000€

Para encontrar la TIR, necesitamos determinar la tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto (VPN) sea igual a cero. Utilizaremos una tasa de descuento inicial del 10% e iremos ajustando hasta encontrar la TIR.

Utilizando una función o método numérico, podemos determinar que la TIR aproximada para este proyecto es del 15%. Esto significa que, con una tasa de descuento del 15%, el proyecto generaría un Valor Presente Neto igual a cero.

8. Conclusiones

8.1. Viabilidad

8.1.1. Viabilidad del proyecto

El análisis realizado demuestra la viabilidad económica y financiera del proyecto. Las proyecciones de ingresos y gastos indican que la empresa puede generar beneficios sostenibles a lo largo de los tres primeros años.

8.1.2. Ventaja competitiva

La empresa cuenta con una ventaja competitiva al ofrecer software especializado para drones con chips Intigia, lo que le permite posicionarse como líder en el mercado de ingeniería de semiconductores y tecnologías de vigilancia.

8.1.3. Equipo directivo y recursos humanos

El equipo directivo, conformado por profesionales con amplia experiencia en el sector, ha sido clave para el desarrollo y éxito del proyecto. Su liderazgo y habilidades técnicas han permitido llevar a cabo las actividades necesarias para la creación y comercialización del software.

8.1.4. Estrategias de comunicación y distribución

Se han definido estrategias de comunicación y distribución adecuadas para llegar al público objetivo y lograr la penetración en el mercado. El enfoque en la promoción y el uso de canales de distribución eficientes han sido fundamentales para el éxito del proyecto.

8.1.5. Rentabilidad y retorno de inversión

El análisis financiero muestra que el proyecto es rentable y ofrece un retorno de inversión atractivo. Los indicadores financieros calculados, como el VAN y la TIR, respaldan la viabilidad del proyecto y la generación de beneficios a largo plazo.

9. Limitaciones y prospectiva

9.1. Principales dificultades



9.1.1. Limitaciones de información

La falta de disponibilidad de información detallada sobre la empresa Intigia y sus operaciones limitó la capacidad de obtener datos específicos y actualizados. Esto generó cierta dificultad al realizar proyecciones financieras y obtener una visión precisa de la situación actual de la empresa.

9.1.2. Limitaciones en la investigación de mercado

Debido a la naturaleza especializada del producto desarrollado por Intigia, se enfrentó a limitaciones en la obtención de datos y análisis de mercado. La información sobre la demanda y la competencia específica en el sector de ingeniería de semiconductores y tecnologías de vigilancia resultó limitada, lo que afectó la precisión de las proyecciones y estrategias de marketing.

9.1.3. Limitaciones en la validación de los costos

Al simular los costos y presupuestos en el plan financiero, se tuvo que basar en suposiciones y estimaciones, ya que no se contaba con datos precisos y actualizados de los costos reales de desarrollo, marketing y operaciones. Esto puede generar cierta incertidumbre en la precisión de los resultados financieros proyectados.

9.1.4. Prospectiva: Expansión a nuevos mercados

Intigia puede explorar oportunidades para expandir su presencia en mercados internacionales y ampliar su cartera de clientes en diferentes industrias, como la aviación, la defensa y el aeroespacial. Esto permitiría diversificar los ingresos y aumentar la demanda de sus productos y servicios.

9.1.5. Prospectiva: Innovación continua

Dado el rápido avance de la tecnología y las demandas cambiantes del mercado, Intigia debe seguir invirtiendo en investigación y desarrollo para mantenerse a la vanguardia de las últimas tendencias en ingeniería de semiconductores y tecnologías de vigilancia. La innovación continua garantizará la relevancia y competitividad a largo plazo de la empresa.

9.1.6. Prospectiva: Gestión de talento

La retención y atracción de talento altamente calificado en el campo de la ingeniería de semiconductores y tecnologías de vigilancia es fundamental para el crecimiento y éxito de Intigia. La empresa debe contar con políticas y prácticas efectivas de gestión del talento para mantener un equipo sólido y motivado.

9.1.7. Prospectiva: Evolución normativa y legal

Intigia debe estar atenta a los cambios normativos y legales en el sector de ingeniería de semiconductores y tecnologías de vigilancia, especialmente en términos de seguridad y privacidad. Adaptarse y cumplir con las regulaciones vigentes es esencial para garantizar la operatividad y confiabilidad de los productos y servicios de la empresa.

Referencias bibliográficas

- Bermúdez, A. (30 de noviembre de 2022). *Cómo Venezuela se convirtió con la ayuda de Irán en el "único país latinoamericano que cuenta con drones armados"*. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-63670715>
- Cinconoticias. (20 de julio de 2023). *Países ecológicos: los 25 países más ecológicos y los 25 más contaminantes*. Cinconoticias. <https://www.cinconoticias.com/paises-ecologicos-y-contaminantes/>
- De Santos. (20 de abril de 2023). *Así es el Sirtap, el superdron militar "made in Spain" para el que el Gobierno ha aprobado 500 millones*. La razón. https://www.larazon.es/tecnologia/asi-sirtap-superdron-militar-made-spain-que-gobierno-aprobado-500-millones_20230420644113e589b71c00016e6a72.html
- DeSol. (s.f.) *Barreras de salida*. <https://www.sdelosol.com/glosario/barreras-de-salida/>
- Domínguez, S. (28 de septiembre de 2022). *Qué ventajas podemos encontrar en la combinación drones y medio ambiente*. <https://antonioramos.eu/drones-y-medio-ambiente/#:~:text=La%20conservaci%C3%B3n%20de%20los%20entornos,la%20flora%20y%20la%20fauna.>
- Dronity. (s.f.). *¿Qué está pasando en el mercado de los drones? (parte 1)*. Dronity R. <https://dronity.com/drones/que-esta-pasando-en-el-mercado-de-los-drones-parte-1/>
- DW. (9 de junio de 2023). *EE. UU. advierte que Rusia fabricará drones iraníes en 2024*. DW. <https://www.dw.com/es/estados-unidos-advierte-que-rusia-fabricar%C3%A1-drones-iran%C3%ADes-en-2024/a-65873272>
- EASA. (Septiembre, 2015). *Propuesta para establecer reglas comunes para la operación de drones en Europa (10p)*. Recuperado de: https://www.easa.europa.eu/download/ANPA-translations/205933_EASA_Summary%20of%20the%20ANPA_ES.pdf

El Comercio. (s.f.). *El impacto de la empresa privada en la conservación de los bosques.*

El comercio. <https://especial.elcomercio.pe/perusostenible/el-impacto-de-la-empresa-privada-en-la-conservacion-de-los-bosques/>

Empresa. (s.f.). *Datos identificativos.* Empresa Intigia SL.

<https://www.empresa.es/empresa/intigia/>

EOS. (s.f.). *Drones Y Satélites En El Sector Agrícola.* EOS Data Analytics.

<https://eos.com/es/blog/drones-y-satelites-para-agricultura/>

Fernández, Y. (5 de febrero de 2020). *Productos OEM: qué son y para qué se usan, tanto en hardware como software.* Xataka.

<https://www.xataka.com/basics/productos-oem-que-se-usan-hardware-como-software>

Forbes. (19 de abril de 2023). *EU sanciona empresas chinas que suministran*

componentes para drones. Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/eu-sanciona-empresas-chinas-que-suministran-componentes-para-drones/>

Gobierno de España. (Octubre de 2022). *Drones y seguridad nacional: un estudio*

multidimensional (Ed 1, 474p, Editor: Presidencia del Gobierno). Recuperado de: <https://www.dsn.gob.es/sites/dsn/files/Drones%20y%20Seguridad%20Nacional%20ACCESIBLE.pdf>

GoDron. (s.f.). *Los desafíos y barreras en el uso de drones.* GoDron Enterprise.

<https://tienda.godron.mx/los-desafios-y-barreras-en-el-uso-de-drones/>

Grapsas, T. (15 de mayo de 2020). *15 estrategias eficaces para vender un software e impulsar la generación de ingresos.* Rockcontec.

<https://rockcontent.com/es/blog/vender-un-software/>

Gross, R. (27 de abril de 2023). *Los 100 principales fabricantes de drones en 2023: la guía definitiva.* Propel. <https://www.propelrc.com/es/mejores-fabricantes-de-drones/>

- Guerrero, M.J. (22 de febrero de 2022). *Contextos en que aplicar los precios geográficos*. Minderest. <https://www.minderest.com/es/blog/estrategia-precios-geograficos>
- Herranz, F., (5 de noviembre de 2022). *Drones: un mercado en plena expansión, pero aún por madurar a escala industrial*. Industry Talks. <https://industrytalks.es/drones-un-mercado-en-plena-expansion-pero-aun-por-madurar-a-escala-industrial/>
- Hubspot. (s.f.). *Estructura de costos: qué es y cómo crearla (con ejemplos)*. Hubspot. <https://blog.hubspot.es/sales/estructura-costos>
- Iberinform. (s.f.) *Intgia sl*. <https://www.iberinform.es/empresa/8597542/intigia#resumen>
- IDS. (s.f.). *Drones, aliados en los proyectos de vigilancia ambiental*. IDS Topografía. <https://www.idstopografia.com/drones-proyectos-vigilancia-ambiental/>
- Infodefensa. (20 de julio de 2023). *Alemania armará por primera vez sus drones Heron-TP*. Infodefensa. <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3543986/alemania-dotara-primera-vez-drones-armados>
- Intigia. (s.f.). *Company*. <https://www.intigia.com/company/>
- Intigia. (s.f.). *Services*. <https://www.intigia.com/services/>
- Intigia. (Alicante). *Personas* [Página de LinkedIn]. LinkedIn recuperado 12 de abril de 2023, de <https://www.linkedin.com/company/intigia/people/>
- Isán, A. (27 de noviembre de 2017). Los drones, buenos aliados para proteger la Naturaleza. Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/los-drones-buenos-aliados-para-proteger-la-naturaleza-370.html>
- Mandujano, S., Rísquez, A. (s.f.). *Drones: observación de fauna y de hábitats desde el aire*. INECOL. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/563-drones-observacion-de-fauna-y-de-habitats-desde-el-aire>

Mordor Intelligence. (s.f.). MMercado de drones: crecimiento, tendencias, impacto COVID-19 y pronósticos (2023 - 2028).

<https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/drones-market>

Murcia, s. (s.f.). *Intigia: startup que mejora la competitividad de la industria con IoT y vision artificial desde Petrer*. Alicanteplaza. <https://alicanteplaza.es/intigia-startup-que-mejora-la-competitividad-de-la-industria-con-iot-y-vision-artificial-desde-petrer>

Machado, J., Gracia, J. (s.f.) *FPGA: qué es y cuáles son las características*. AKKA.

<https://www.akka-technologies.com/fpga/>

Otero, C. (14 de junio de 2019). *Drones y semillas 'inteligentes' para reforestar un Parque Natural en España: Tecnología y naturaleza se ha combinado para recuperar hasta 1,5 millones de árboles autóctonos del Alto Tajo*. MeriStation As Betech.

https://as.com/meristation/2019/06/14/betech/1560549111_579555.html

PROSEGUR. (s.f.). ¿Cómo funciona un dron de vigilancia?.

<https://www.prosegur.es/blog/seguridad/como-funciona-dron-vigilancia>

Salazar, B. (30 de agosto de 2019). *Métodos de localización de planta*. Ingeniería Industrial. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disenio-y-distribucion-en-planta/metodos-de-localizacion-de-planta/>

Salazar, R. (25 de mayo de 2023). *Cadena de Suministro Automotriz: Diferencia entre OEM, Tier 1, 2, 3 y 4, según la IA*. LinkedIn. <https://es.linkedin.com/pulse/cadena-de-suministro-automotriz-diferencia-entre-oem-tier-salazar-hd>

Seguridad360. (24 de noviembre de 2022). *Las 10 mejores opciones de software para drones: Desde la gestión de drones hasta la fotografía aérea*. Revistas

Seguridad360. <https://revistaseguridad360.com/destacados/software-para-drones/>

SEUR. (20 de junio de 2019). *Desafíos y barreras que todavía tenemos que superar para que el reparto con drones sea viable*. SEUR Blog.

<https://blog.seur.com/desafios-barreras-reparto-drones/>

Spiegato. (s.f.). ¿Qué es un IP Core?. <https://spiegato.com/es/que-es-un-ip-core>

- Traveler. (30 de enero de 2021). *El mapa con los países de Europa con más espacios naturales protegidos*. Condé Nast Traveler.
<https://www.traveler.es/viajeros/articulos/mapa-paises-europa-con-mas-espacios-naturales-protegidos/20109>
- UICN. (8 de octubre de 2020). *Nuevo equipo para el monitoreo geoespacial y fortalecimiento de capacidades contribuyen a conservar la Selva Maya de Belice*. UICN. <https://www.iucn.org/es/news/mexico-america-central-y-el-caribe/202010/nuevo-equipo-para-el-monitoreo-geoespacial-y-fortalecimiento-de-capacidades-contribuyen-a-conservar-la-selva-maya-de-belice>
- UICN. (26 de mayo de 2021). *Selva Maya de Belice protege y mejora sus ecosistemas*. UICN. <https://www.iucn.org/es/news/mexico-america-central-y-el-caribe/202105/selva-maya-de-belice-protege-y-mejora-sus-ecosistemas>
- UICN. (21 de diciembre de 2022). *Sinergias mejoran capacidades de monitoreo biológico y vigilancia en El Salvador*. UICN. <https://www.iucn.org/es/articulo/202212/sinergias-mejoran-capacidades-de-monitoreo-biologico-y-vigilancia-en-el-salvador>
- Vega, F. (s.f.). *¿Qué es un system on a chip?*. Platzi. <https://platzi.com/clases/1098-ingenieria/6552-que-es-un-system-on-a-chip/>

Swanson, E., Barnes, M., Fall, A. M., & Roberts, G. (2017). Predictors of Reading Comprehension Among Struggling Readers Who Exhibit Differing Levels of Inattention and Hyperactivity. *Reading & Writing Quarterly*, 34(2), 132-146.
doi:[10.1080/10573569.2017.1359712](https://doi.org/10.1080/10573569.2017.1359712)

Anexo A. Matriz PESTEL

PESTEL INTIGIA	
El siguiente análisis de hace teniendo en cuenta los datos suministrados en el Briefing, las búsquedas exhaustivas en páginas especializadas. Se debe tener en cuenta la realidad tan volátil en estos momentos por la que pasa Europa y en general el mundo entero.	
1. Factores políticos:	Regulaciones medioambientales: Normativas sobre la protección de áreas naturales y la sostenibilidad ambiental.
	Políticas gubernamentales: Apoyo financiero y programas para la conservación y vigilancia de áreas naturales protegidas.
2. Factores económicos:	Inversiones en ecoturismo: Crecimiento de la industria del turismo sostenible y la demanda de soluciones de vigilancia para atraer visitantes.
	Impacto económico de la protección ambiental: El valor económico de los recursos naturales y la necesidad de preservarlos.
3. Factores sociales:	Conciencia medioambiental: Preocupación creciente por la protección de la naturaleza y la biodiversidad.
	Participación ciudadana: Apoyo y colaboración de la sociedad en proyectos de conservación y vigilancia de áreas naturales.
4. Factores tecnológicos:	Avances en drones y sensores: Mejoras en la capacidad de vuelo, precisión de las imágenes y análisis de datos.
	Tecnología de inteligencia artificial: Utilización de algoritmos y aprendizaje automático para analizar grandes volúmenes de datos capturados por los drones.
5. Factores medioambientales:	Cambio climático: Impacto del cambio climático en la biodiversidad y la necesidad de monitoreo constante.
	Gestión de desastres naturales: Vigilancia para prevenir y responder a incendios forestales, inundaciones u otros eventos naturales.
6. Factores legales:	Protección de datos y privacidad: Cumplimiento de las leyes de protección de datos y privacidad al capturar y almacenar información de vigilancia.

	Legislación sobre uso de drones: Normativas para garantizar la seguridad y la privacidad al utilizar drones en áreas naturales.

Anexo B. PORTER

5 PORTER		
El siguiente análisis se hace teniendo en cuenta los datos suministrados en el Briefing, las búsquedas exhaustivas en páginas especializadas. Se debe tener en cuenta la realidad tan volátil en estos momentos por la que pasa Europa y en general el mundo entero.		Riesgo
1. Rivalidad entre competidores existentes:	Riesgo: 1/10. Dado que no existen competidores directos en el mercado actualmente, el riesgo de rivalidad es extremadamente bajo. Intigia tiene la ventaja de ser pionero en este campo y puede establecerse como líder del mercado.	1
2. Amenaza de nuevos competidores:	Riesgo: 3/10. La entrada de nuevos competidores puede ser posible en el futuro, ya que el mercado es atractivo y en constante crecimiento. Sin embargo, dado el conocimiento especializado y la tecnología avanzada requerida para desarrollar este tipo de software, las barreras de entrada son significativas.	3
3. Amenaza de productos o servicios sustitutos:	Riesgo: 2/10. La amenaza de productos o servicios sustitutos es baja, ya que el software de vigilancia de áreas naturales protegidas con drones AIoT es una solución única y altamente eficiente en comparación con los métodos tradicionales de monitoreo.	2
4. Poder de negociación de los proveedores:	Riesgo: 5/10. Aunque Intigia fabrica sus propios chips, existe cierta dependencia de los proveedores de componentes adicionales necesarios para la fabricación de los drones. Sin embargo, la disponibilidad de múltiples proveedores en el mercado reduce el riesgo de dependencia significativa.	5
5. Poder de negociación de los compradores:	Riesgo: 2/10. Dado que Intigia es el único proveedor en el mercado actual, el poder de negociación de los compradores es bajo. Además, la demanda de este tipo de software es alta, lo que le otorga a Intigia una posición ventajosa para establecer precios y condiciones de venta.	2
Promedio		2,6

Anexo C. Matriz CAME

CAME	
1. Convertir fortalezas en oportunidades (FO)	Estrategia: Utilizar la tecnología avanzada y la solución integral del software para expandir el alcance a nuevos mercados y segmentos de clientes.
2. Convertir debilidades en oportunidades (DO)	Estrategia: Establecer alianzas estratégicas para mejorar el reconocimiento de marca y aumentar la visibilidad del software en el mercado.
3. Convertir fortalezas en amenazas (FA)	Estrategia: Mantener la ventaja tecnológica y la calidad del software para diferenciarse de los competidores y enfrentar la posible entrada de nuevos competidores.
4. Convertir debilidades en amenazas (DA)	Estrategia: Diversificar las fuentes de suministro y establecer acuerdos a largo plazo con proveedores confiables para reducir la dependencia de proveedores externos y mitigar posibles riesgos de escasez de suministros o cambios en las políticas comerciales.

