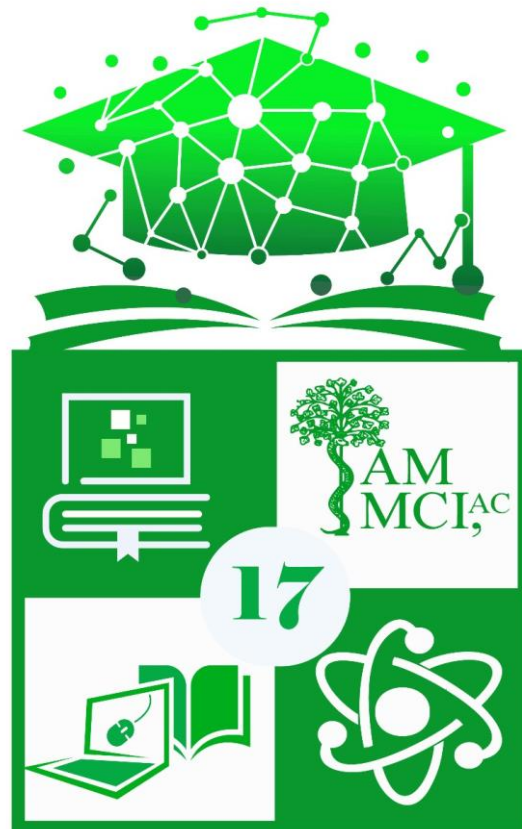


Vol. 3, número 8, enero-junio de 2026 ISSN 2448-8135

# AMMCI

## Memorias de Congresos



**“TIC e Inteligencia Artificial en la Investigación y la Educación: una Mirada Metodológica”**

**"ICT and Artificial Intelligence in Research and Education: A Methodological Perspective"**



Revista de la Asociación Mexicana de  
Metodología de la Ciencia y de la  
Investigación, A.C

**Editor Responsable**

Dr. Ángel Eduardo Vargas Garza

**Comité Editorial**

Dra. Erika Pineda Godoy

Dr. Noel Angulo Marcial

M. en C. Silvia de Lourdes Sánchez Pérez

Dra. Carolina Manrique Nava

**Comité de Evaluación**

Dra. María Sara Araceli Hernández Hernández (IPN, México)

Dra. Milagros Huamán Castro (Universidad San Martín, Perú)

Dr. José de Jesús Balderas Cortés (ITSON, México)

Dr. Guadalupe Cu Balán (CUMEX, México)

Dra. Estela Carranza Valencia (CECyT 7 “Cuauhtémoc”-IPN, México)

Dr. Humberto Díaz Baleón (CECyT 7 “Cuauhtémoc”-IPN, México)

Dr. Roberto Óscar Páez (U. Tecnológica Nacional, Argentina)

Dra. Laura Alejandra Jiménez Pérez (UCSC, Chile)

Dra. Carolina Manrique Nava (AMMCI México)

Dra. Margarita Santoyo Rodríguez (FCPYS\_UNAM, México)

Dr. Ángel Eduardo Vargas Garza (CIECAS-IPN, México)

Dra. Elvia Ángeles Aldana (ESCA-IPN, México)

Mtra. Vielka Murillo (Universidad de Panamá, Panamá)

Mtra. Yvon Angulo Reyes (IIS-UNAM, México)

Mtro. Claudio Amezcua (UNAM, México)

**Diseño y Apoyo Técnico:**

Psic. Tonantzin Patricia Vargas Suárez

Alexia Yoali Vargas Suárez

**Unidad de Informática AMMCI:**

cMtro. Ángel Eduardo Vargas Suárez.

AMMCI, Memorias de Congresos, volumen 3, número 8, enero-junio del 2026, es una publicación periódica electrónica, anual, publicada y editada por la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y a Investigación, A. C. (AMMCI, A. C.), con domicilio en Calzada al Desierto de los Leones No. 7586, Colonia Santa Rosa Xochiac, Delegación Álvaro Obregón, C. P. 01830, Ciudad de México, México. Teléfono 55 58105943, Web: <http://www.ammci.org.mx> Editor Responsable: Ángel Eduardo Vargas Garza. Reserva de derechos al Uso Exclusivo 04-2016-091415124900-203. ISSN: 2448-8135. Ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Unidad de Informática AMMCI: cMtro. Ángel Eduardo Vargas Suárez. El contenido de los artículos publicados es responsabilidad de cada autor y no representa la postura del editor de la publicación. Se autoriza cualquier reproducción parcial o total de los contenidos o imágenes de la publicación, incluyendo el almacenamiento electrónico, siempre y cuando sea sin fines de lucro o para usos estrictamente académicos, citando invariablemente la fuente sin la alteración del contenido y dando los créditos autorales.

<b>Índice</b>	Página
<b>Editorial</b>	4
<b><i>Metodologías para la instrumentación de las TIC y la IA en la educación media superior</i></b>	
<i>Estrategias para desarrollar los estilos de aprendizaje, en base a la información obtenida del Polichat y ChatGPT. Humberto Díaz Baleón, Estela Carranza Valencia, Gerardo Jesús Carabes Real.</i>	5
<i>Aprendizaje asistido por la tutoría entre pares y la IA para mejorar el rendimiento escolar. Gerardo Jesús Carabes Real, Estela Carranza Valencia, Humberto Díaz Baleón</i>	28
<i>Elaboración de Material didáctico para la asignatura de electrotecnia utilizando las TIC e IA, conforme al nuevo modelo educativo NMS del IPN. Francisco Javier Romero Ibarra, Gonzalo Bautista Morales, Miguel Ruiz Herrera</i>	54
<b><i>Metodologías para la instrumentación de las TIC y la IA en la educación superior y posgrado</i></b>	
<i>Uso de la IA para el Aprendizaje en el tema “Los retos que tienen empresas mexicanas para insertarse en Mercados Globales”. María Cristina Aboites Montoya.</i>	82
<i>La IA y otras aplicaciones en la construcción de los Marcos Teóricos. María Teresa Farfán Cabrera.</i>	93
<i>Gamificación: estrategia metodológica para el aprendizaje de conceptos teóricos en Estudiantes de Educación Superior. Cyntia Iurhuari García Félix, Manuel Nazario Rocha Martínez</i>	117
<i>Uso de las TICS como estrategia didáctica en la asignatura de Química. Shirley Guadalupe Hernández Morales. Norma Uc Uc</i>	147
<i>Desarrollo de Competencias Investigativas en Estudiantes Terminales de Tecnología Médica con Apoyo de IA. Raúl Fuentes Fuentes, Alejandra Soto Labra</i>	166
<i>La Inteligencia Artificial: un nuevo paradigma para la metodología estudiantil de Ingeniería Civil. Nallely Alonso Gómez, Guillermo Alonso Solís, Daniel Hernández Cruz</i>	194
<i>La Inteligencia Artificial en la educación superior en Ciencias Sociales: entre oportunidades y desafíos. María Esther Zavala Ramírez, Marbella Villareal Frutis, Guadalupe García Ángeles</i>	205
<i>Percepciones estudiantiles sobre ABP e IA en ingeniería: un estudio cualitativo en educación superior. Abril Araceli Gómez Hernández, María Sara Araceli Hernández Hernández</i>	212
<b><i>Metodologías para la instrumentación de las TIC y la IA en la investigación social, científica y tecnológica.</i></b>	
<i>Formación de haz basada en aprendizaje automático en ULAs usando estimación de AoA con regresión Ridge. Luis Alejandro Iturri-Hinojosa, Jorge Alberto Gómez-García, Alexis Cruz-Vargas.</i>	238

*Apoyos digitales para la Educación Ambiental: Senderos interpretativos. Elena del Carmen Arano Leal, Luz María Gutiérrez Hernández, Omar Melo Martínez.* 259

**Temas libres**

*Nudos problemáticos en la docencia inicial de medicina, percepción de los estudiantes: un estudio cualitativo. Luis Ramírez Fernández, Raúl Fuentes Fuentes, Gustavo Constenla Scabone.* 281

*Aproximación de un modelo predictivo de deserción escolar para el Instituto Tecnológico de Lerma. Elizabeth Eugenia Sierra Avelar, Edwing Daniel Chay Morales, Fayné del Carmen Salazar Cámara* 304

*Herramienta tutorial aplicada para reducir el alto índice de reprobación en inglés en el ciclo 2022/1 en contraste con el ciclo 2024/1. Alma Araceli Rodríguez Hernández.* 329

*Interacción social para una integración grupal en la educación. Estela Carranza Valencia, Humberto Díaz Baleón, Gerardo Jesús Carabes Real.* 342

*Identificación de riesgos ambientales necesarios en decisiones corporativas en la actualidad. Ma. Eugenia B. Hernández Núñez, Zacarias Torres Hernández, Lilia Lizbeth Cortés Flores.* 360

*Implementación de metodologías holísticas en la educación superior: Un enfoque integral para el aprendizaje transformativo. Judith Sara Ramírez Sosa, Guillermo Márquez Arreguín.* 387

*La transformación del proceso educativo a través de ambientes de aprendizaje en el nivel medio superior. Xochiquetzallin González Olivier, Jessica Vianney García Vázquez, Miguel Ángel Cruz Domínguez Hernández.* 396

*Desafíos de las Tecnologías de la Información para la Gestión del Conocimiento de los Posgrados. Ma. de Jesús García González, Eduardo Bustos Farías, María del Carmen Trejo Cázares.* 411

*Cómo Aporta la Reciprocidad Estudiantil de un Sistema Universitario a la Sustentabilidad Ambiental. Luz María Gutiérrez Hernández, Elena del Carmen Arano Leal, Leticia Gonzáles Cuevas* 438

## Editorial

La problemática surgida de los acontecimientos globales, donde afrontamos cambios intensos y acelerados en la educación y la investigación con los adelantos tecnológicos y la aparición de la Inteligencia Artificial en el escenario, alterando con ello nuestras vidas y nuestras formas de pensar y actuar frente al mundo, nos ha llevado a plantearnos serias reflexiones sobre nuestro entorno cultural y tecnológico, transformando nuestro ser y quehacer, nuestros valores, costumbres y hábitos, nuestros conocimientos y formas de ser y actuar en un mundo cada vez más complejo y cambiante.

Por ello nos planteamos las preguntas: ¿Cuáles son las nuevas metodologías que se están desarrollando para lograr el aprendizaje y el conocimiento a través de las tecnologías de Información y comunicación, y de manera especial, con la instrumentación de las distintas inteligencias artificiales en los distintos niveles de educación: básica, media superior, superior y posgrado? ¿Qué metodologías están surgiendo para la formación de docentes e investigadores en la aplicación de las Tecnologías de información y comunicación, y sobre todo del uso y abuso de las inteligencias artificiales en la actividad académica? ¿Cuáles son las metodologías de investigación que nos hemos visto forzados a cambiar para la generación y aplicación del conocimiento ante el desarrollo de las Tecnologías de información y comunicación y el uso inminente de las inteligencias artificiales? ¿Cuáles son las metodologías para el uso, los aspectos éticos y bioéticos de la inteligencia artificial en la educación y la investigación?

Los trabajos nos hablan de las Metodologías para la instrumentación de las TIC y la IA en la educación media superior, Metodologías para la instrumentación de las TIC y la IA en la educación superior y posgrado, Metodologías para la instrumentación de las TIC y la IA en la investigación social, científica y tecnológica y temas libres. Dichos trabajos fueron expuestos en el 17o. Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación, realizado en la sede del Centro Regional Universitario Panamá Oeste de la Universidad de Panamá.

Agradecemos encarecidamente la participación de todos los autores y deseamos que estos trabajos y experiencias sean de utilidad para el mejoramiento del trabajo cotidiano integrando la Inteligencia Artificial.

## Estrategias para desarrollar los estilos de aprendizaje, con base en la información obtenida del Polichat y ChatGPT (Proyecto de investigación)

**Dr. Humberto Díaz Baleón**

[hdiaz@ipn.mx](mailto:hdiaz@ipn.mx)

ORCID: 0000-0002-7909-506X

**Dra. Estela Carranza Valencia**

[ecarranza@ipn.mx](mailto:ecarranza@ipn.mx)

ORCID: 0000-0002-7999-4321

**Ing. Gerardo Jesús Carabes Real**

[gerardocarabes@gmail.com](mailto:gerardocarabes@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-9865-1001

CECyT No. 7, Instituto Politécnico Nacional

5

### Resumen

*La innovación tecnológica e IA llegaron a la educación del NMS del IPN, en la clase de computación básica utilizamos material didáctico digital adaptativo–responsivo (polilibro) cuenta con buscador inteligente personalizado (Polichat), además empleamos ChatGPT para obtener información de la asignatura. Sobre esta base, la problemática radica, que el 55% de discentes no leen texto, no ven videos, no realizan actividades de aprendizaje de la información obtenida del Polichat y ChatGPT, solamente copian y pegan. Por ello, el objetivo es aplicar estrategias a los estudiantes del NMS para desarrollar estilos de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico y escrito). Metodología en etapas: creación y prueba del Polichat en el servidor académico y celular del estudiante sin internet con software simple-http-server; impartir la clase de computación en un laboratorio (50 equipos), proyector; aplicar estrategias para desarrollar el estilo de aprendizaje del estudiante, las más relevantes: atención personalizada; solicitar que contesten un cuestionario referente a lo encontrado en Polichat y ChatGPT; cerrando con realizar un proyecto individual. Los hallazgos: por observación directa los estudiantes adquirieron habilidades tecnológicas en el uso del celular en actividades académicas; tener confianza en la instalación del polilibro en su celular; al aplicar un cuestionario a la muestra de 300 discentes se obtuvieron los estilos de aprendizaje: visual 21%, auditivo 19%, escrito 15% y kinestésico 45%. Concluyendo, aplicando las estrategias para desarrollar en cada estudiante su estilo de aprendizaje, se logró que lean, vean y realicen las actividades de aprendizaje del Polichat y ChatGPT, logrando aprendizaje significativo y autónomo.*

**Palabras claves:** Aprendizaje, estrategias, estilos de aprendizaje, Polichat, ChatGPT.

### Strategies for developing learning styles, based on information obtained from Polichat and ChatGPT

#### Abstract

*Technological innovation and AI came to the education of the NMS of the IPN, in the basic computer class we use adaptive-responsive digital didactic material (polybook) has personalized intelligent search engine (Polichat), we also use ChatGPT to obtain information about the subject. On this basis, the problem lies in the fact that 55% of students do not read text, do not watch videos, do not carry out learning activities from the information obtained from Polichat and ChatGPT, they only copy and paste. Therefore, the objective is to apply strategies to students to develop learning styles (visual, auditory, kinesthetic and written). Methodology in stages: creation and testing of Polichat on the server and cell phone without internet with simple-http-server software; teaching the computer class in laboratory (50 computers), projector; apply strategies to develop the student's learning style, the most relevant: personalized attention; request that they answer a questionnaire regarding what they found in Polichat and ChatGPT; closing with carrying out an individual project. The findings: by observation, students acquired technological skills in the use of cell phones in academic activities; have confidence in the installation of the polybook on their cell phone; By applying questionnaire to the sample of 300 students, the following learning styles were obtained: visual 21%, auditory 19%, written 15% and kinesthetic 45%. In conclusion, applying the strategies to develop each student's learning style, it was possible for them to read, watch and carry out the learning activities of Polichat and ChatGPT, achieving meaningful and autonomous learning.*

**Keywords:** Learning, strategies, learning styles, Polichat, ChatGPT.

## Introducción

El desarrollo de la tecnología ha permitido que las TIC se ocupen en la educación y otras áreas, sin embargo debemos de tener presente como docentes del Instituto que la actualización y la innovación en el manejo de las herramientas digitales debe ser continuo, aunado como mencionan Quintero et al. (2021), **el manejo del celular para cuestiones académicas debe ser fortalecido** y además para que los estudiantes se desarrollen en la utilización de aplicaciones creadas por docentes que son ad hoc a sus unidades de aprendizaje.

## Conceptos teóricos

Seguidamente al entrar en el campo de la Inteligencia Artificial (IA), varios teóricos como Camacho y Calderón (2023), afirman que la IA está cambiando e innovando la educación e **incluso modifican el rol del docente frente** a grupo en clase, sobre esta base se mencionan a **los buscadores generativos (ChatGPT, Gemini, Grok, DeepSeek, Perplexity y otros)** como las aplicaciones que utilizan tanto docentes como discentes para llevar a cabo actividades académicas dentro y fuera del salón de clase, hay que entender que no se trata de una programación lineal sino de algoritmos que permiten en base a un conjunto de datos e información generar toma de decisiones y poder establecer una comunicación con el usuario (chatbot), es relevante mencionar que GPT significa Transformador Generativo Preentrenado (Generative Pre-trained Transformer), es decir, una tecnología que permite establecer una charla, plática o conversación entre un usuario y una máquina o computadora de grandes dimensiones que posee mucha información y datos que al ser procesados le permite tomar decisiones y responder a las preguntas o instrucciones en base al

Procesamiento en Lenguaje Natural (PLN). La inteligencia artificial es una área en completo desarrollo y es muy amplio su espectro de aplicaciones, sin embargo solamente se toma el aspecto de la IA en la educación, comentan Forero y Negre (2024), que existe un **aprendizaje automatizado (Machine learning)** y se clasifica en: aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo, haciendo hincapié que la máquina o computadora es entrenada para que en base a datos e información sea capaz de tomar decisiones y responder ante una situación generando texto, imágenes u otros objetos. Otro elemento muy importante como lo dice Stryker, Cole. (2023), son **los LLM que significa Modelo de Lenguaje Grande (Large Language Model)** es un sistema que es entrenado con mucha información y datos para poder generar texto de manera coherente como si fuera un humano y establecer una conversación entre una persona y la computadora, dichos sistemas son los conocidos como ChatGPT, Gemini, Grok, DeepSeek, Perplexicity y otros.

Una característica esencial de la IA en la educación es la conocida como **personalización del aprendizaje** como lo mencionan Serrano y Moreno (2024), la IA puede adaptarse al estilo de aprendizaje del estudiante (visual, auditivo, kinestésico y escrito) llevándolo de la mano en su quehacer académico permitiendo desarrollar sus habilidades acordes a su grado de eficiencia y sus habilidades o competencias. Cada estudiante tiene un estilo de aprendizaje que, gracias al análisis de datos de cada uno de ellos, el sistema permite identificar el perfil, hacer atractivo y adaptativo el contenido que necesita para su aprendizaje significativo.

En la IA es crucial el tema de **Ingeniería de Prompts**, el cual nos permite crear la orden, instrucción, comando, directriz o pregunta que el usuario le va hacer a la computadora y empezar una conversación, como señala Crabtree (2024), el prompt puede ser sencillo o en

tono suave, sin embargo la respuesta que brinde el sistema LLM como ChatGPT va a ser también escasa y muy limitada, sobre esta base es muy importante saber crear una pregunta u orden que la computadora pueda interpretar correctamente y que de una forma muy específica o particular brinde dar una respuesta o información bastante completa a nuestras necesidades, existe un conjunto de caracteres que permiten establecer niveles de prioridades para que los sistemas como ChatGPT y Gemini entiendan el orden jerárquico de las peticiones, entre los más importantes están: las comillas “”, los paréntesis () y los corchetes [] solo por mencionar algunos. La IA es una herramienta o aplicación digital bastante útil que puede complementar el cúmulo de conocimientos que una persona posee y si se trabaja de una forma holística es un mejor resultado, la actividad académica que se debe crear, sin embargo, no se debe emplear la IA de manera excesiva como lo dice Davila y Agüero (2023), **hay que tener ética al momento de explotar todos los recursos y respetar los derechos de autor** de los creadores de la información.

Cuando se tiene el conocimiento de la programación después de muchos años y experiencia en la rama, es posible como lo dice León et al. (2020) **diseñar, elaborar y aplicar un buscador personalizado al material didáctico digital adaptativo responsivo (Polilibro) de computación básica II**, como es el caso del proyecto de investigación que se llevó a cabo, se trabajó de manera conjunta con ingenieros de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) y de la Unidad Profesional de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) para diseñar y crear un buscador personalizado llamado **Polichat** que busca en el polilibro de computación básica II (validado por la Dirección de Educación Virtual, DEV del IPN) un contenido en particular y se adapta al estilo de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico, escrito) de los estudiantes brindando contenido en texto, imágenes, videos y actividades de aprendizaje que cada discente emplea para generar sus conocimientos

y aprendizaje significativo. **Un reto en este punto es lograr que ChatGPT se aplique de manera directa al polilibro de computación básica II** y así explotar todas las bondades de Chatbot en beneficio de los estudiantes del nivel medio superior del IPN.

Una vez que se tienen las herramientas digitales como los buscadores generativos (ChatGPT, Gemini, Grok, DeepSeek, Perplexity y otros) y el buscador personalizado Polichat del polilibro de computación básica II y se obtiene información - datos de ellos, es momento de que los estudiantes no solo copien y peguen el contenido, sino que se apliquen **estrategias para desarrollar los estilos de aprendizaje de los discentes (visual, auditivo, kinestésico, escrito)** y con ello se logre el análisis – síntesis del contenido para generar un aprendizaje significativo. Como lo mencionan Nivelá et al. (2020), entre las estrategias para desarrollar el estilo de aprendizaje de los estudiantes se encuentran las siguientes: la atención personalizada ( aprenderse el nombre del estudiante y su estilo de aprendizaje), autoestima, seguridad y confianza, solicitar que contesten un cuestionario con base a la información obtenida de los buscadores: personalizado Polichat y ChatGPT, fomentar la lectura por placer y satisfacción propia, y asignar para realizar un proyecto individual con seguimiento.

### **Problemática**

El avance del tiempo y los desarrollos tecnológicos provocan cambios en la forma que los estudiantes de hoy en día aprenden, pocos son los que todavía traen consigo un buen libro y se sientan a leer en una biblioteca tradicional, el avance en la telefonía móvil ha permitido que cada docente y discente tengan un celular en sus manos a cualquier tiempo y hora, nos hemos hecho dependientes de ellos, sobre esta base podemos mencionar una problemática principal y varios asuntos que atender, el principal problema que tenemos y en

base a un estudio diagnóstico, radica, que el 55% de los estudiantes no leen texto, no ven videos, no realizan actividades de aprendizaje de la información obtenida del buscador personalizado del polilibro de computación básica II (Polichat) y ChatGPT, solamente copian y pegan la información obtenida de los buscadores generativos para posteriormente entregar la tarea solicitada por el docente. De qué sirve invertir tanto dinero y esfuerzo en las herramientas tecnológicas como el Polichat y aplicaciones IA generativas como: ChatGPT, Gemini, Grok, DeepSeek, Perplexity y otros, sí solamente obtienen el contenido en forma de texto, pero no lo estudian, ni lo analizan y mucho menos lo sintetizan en forma de resumen, simplemente cumplieron con entregar lo que el docente pidió. Efectivamente como menciona Ju (2023) tiene efectos negativos el uso de la IA generativa porque solamente se dedican a copiar y pegar la información.

Existen otros asuntos que atender en la educación de los estudiantes del nivel medio superior del IPN y se nos presentan en la práctica en los laboratorios de computación usando el Polichat y ChatGPT, de los cuales se mencionan los siguientes: fomentar la cultura del manejo del celular en actividades académicas; adecuar, mejorar la infraestructura de internet inalámbrico en la unidad académica; la desconfianza del estudiante para instalar aplicaciones en el celular desarrolladas por docentes para la unidad de aprendizaje que les interesa y que además funcionen sin conexión a datos o Internet.

### **Pregunta de investigación**

Sobre las bases mencionadas con anterioridad, se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo hacer que el estudiante lea el contenido (texto), vea videos y realice

actividades de aprendizaje de la información obtenida de computación básica II por la IA en un buscador personalizado Polichat y ChatGPT?

### **Hipótesis**

Al respecto se formula la hipótesis: ¿Aplicar estrategias factibles para que los estudiantes desarrollen sus estilos de aprendizaje, así poder leer y ver la información obtenida de la IA, para lograr un aprendizaje significativo y fomentar sus habilidades cognitivas?

### **Objetivo general**

Aplicar estrategias a los estudiantes para desarrollar su estilo de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico y escrito) con base a la información obtenida de computación básica II por la inteligencia artificial del buscador personalizado Polichat y el ChatGPT.

### **Objetivos específicos**

Motivar, incentivar a los estudiantes a usar las TIC en los celulares, para leer, ver videos y realizar las actividades de aprendizaje de computación.

Utilizar un motor de búsqueda inteligente personalizado (Polichat) al material didáctico digital responsivo (polilibro) de computación básica II.

Emplear el buscador generativo (ChatGPT, Gemini, Grok, DeepSeek, Perplexity y otros) para los contenidos de la unidad de aprendizaje de computación básica II.

## Metodología

La investigación tiene un diseño o tipo **cuantitativo** para medir las variables independientes como tipos de datos numéricos cuantificables como el uso del polilibro, Polichat, ChatGPT, Gemini, Grok, DeepSeek, Perplexity para obtener contenido o información dentro o fuera de la clase de computación básica II, así como medir el porcentaje de los estudiantes que tienen un estilo de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico y escritura) en base a la información obtenida del Polichat y ChatGPT. La **investigación también es descriptiva** al tratar de mencionar las estrategias más importantes para desarrollar los estilos de aprendizaje de los estudiantes al usar el Polichat y ChatGPT, al hacer la investigación teórica en las fuentes encontramos muchas, sin embargo se tomó la decisión de emplear solamente las que se adaptan a la unidad de aprendizaje y son las siguientes: atención personalizada (identificar y llamar al estudiante por su nombre, al entrar al laboratorio y durante la clase); solicitar que contesten un cuestionario en forma verbal al entrar al laboratorio de computación referente a lo encontrado en el Polichat y ChatGPT; diseñar y crear un proyecto individual de su agrado para ser expuesto como una ponencia durante la clase.

**La estrategia metodológica** de la investigación consistió en un **método inductivo**, es decir, observando y determinando el estilo de aprendizaje de cada estudiante, además la investigación fue del **tipo experimental** realizada en el contexto de la unidad académica CECyT No. 7 “Cuauhtémoc” del nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional a los estudiantes de segundo semestre consistiendo la muestra de 300 estudiantes en los laboratorios de computación con 50 equipos cada uno, un proyector de tiro corto y una laptop que tiene instalado el polilibro de computación básica II. El proyecto de investigación tiene

un enfoque positivista para hacer leer al estudiante la información obtenida del Polichat y ChatGPT.

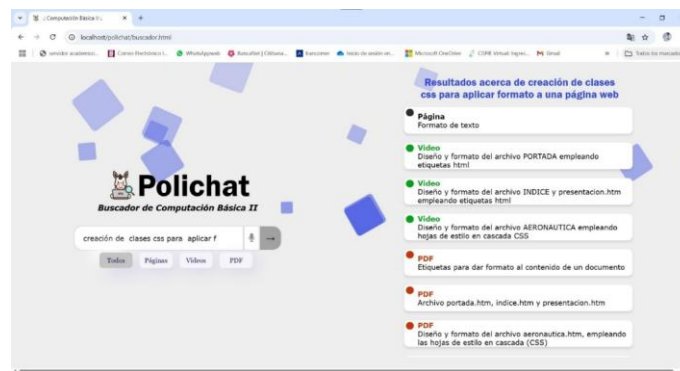
El método experimental se justifica por el hecho de contar con laboratorios de computación equipados con 50 computadoras, conexión a Internet, un proyector de tiro corto, un amplificador de voz y una laptop del profesor que tiene cargado el polilibro de computación básica II, además de los grupos de estudiantes con excelentes habilidades tecnológicas - cognitivas y contar con un staff académico integrado por docentes, estudiantes becarios BEIFI y de servicio social de nivel superior y medio superior.

El proyecto de investigación se llevó a cabo mediante una estrategia metodológica en **3 etapas** que se mencionan de manera sucinta:

**La primera consistió en el diseño y creación del buscador personalizado inteligente (Polichat)** (ver figura 1), aplicado al polilibro de computación básica II que ya estaba elaborado y evaluado por la Dirección de Educación Virtual (DEV del IPN).

**Figura 1**

*Diseño y creación del buscador personalizado inteligente (Polichat) aplicado al polilibro*



*Nota: el diseño y creación del Polichat fue obra de Humberto Díaz Baleón, Denzel Omar Vázquez Pérez y Carlos Javier Nolasco Cruz, solo se usa para fines académicos.*

Posteriormente se procedió a instalarlo y probarlo en el servidor académico de la escuela, (ver figura 2).

## Figura 2

*Instalación del polilibro de computación básica en el servidor académico de la escuela:*

<https://www.repositorio.cecyt7.ipn.mx/cursos/compu2movil/>

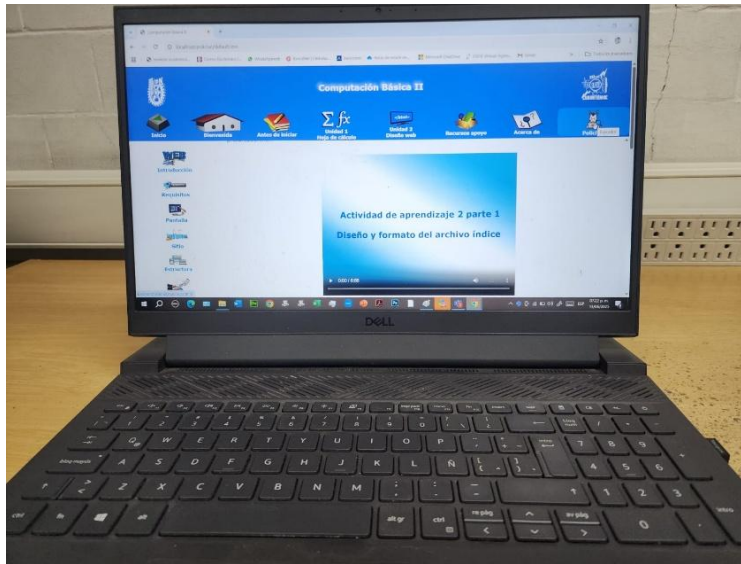


Nota: material didáctico digital adaptativo responsivo de computación básica II.

Un asunto muy importante en esta etapa del proyecto fue instalar la aplicación del polilibro en el celular del estudiante y para ello se ejecutó el siguiente procedimiento: el proyecto completo se subió a la plataforma de Teams en su grupo de clase y en la sección de archivos, el estudiante se conectó con su computadora personal a Teams con su cuenta institucional de correo electrónico y con ello tenía acceso al proyecto, posteriormente lo descargó a su PC, el paso siguiente fue probarlo en su laptop sin la necesidad de contar con datos o Internet como se muestra en la figura 3.

**Figura 3**

*El polilibro de computación básica II funcionando en la laptop sin datos o Internet*



*Nota: el Polichat es un proyecto grande con varias carpetas y archivos bajado de Teams para evitar cualquier propagación de virus o software mal intencionado.*

Una vez funcionando el polilibro a la perfección en la computadora, se conecta el celular del discente a la laptop por medio de un cable de datos, logrando la conexión alámbrica y visualizando al celular como una unidad más de la computadora, una vez establecida la comunicación entre ambos equipo se procede a transferir el proyecto completo del polilibro que se localiza en la carpeta compu2movil al almacenamiento interno del móvil, localizado el proyecto en la raíz del disco duro del celular, se procede a descargar el **software simple HTTP server en el móvil del estudiante**, dicha aplicación sirve para visualizar de manera correcta el polilibro de computación básica II, sin contar con datos o Internet, como se observa en la figura 4.

#### Figura 4

El polilibro de computación básica II en el celular del estudiante sin datos o Internet



16

*Nota: el software simple HTTP server es gratuito para los celulares con sistema operativo Android y simula un servidor de Internet.*

La segunda etapa consistió en impartir la clase de computación a los estudiantes en un laboratorio equipado con 50 computadoras, un amplificador de voz, una laptop y un proyector de tiro corto, para llevar a cabo esta etapa se requiere de un **staff académico conformado por docentes, becarios BEIFI, estudiantes de servicio social de nivel superior y medio superior**, ellos son capacitados previamente en habilidades tecnológicas y blandas para un trato afable con los discentes. Durante la clase se ocupó el polilibro de computación básica II y el buscador personalizado inteligente (Polichat), en las computadoras del laboratorio y en el celular del estudiante sin la necesidad de datos o Internet, además se utilizaron los buscadores generativos como ChatGPT, Gemini, Grok, DeepSeek, Perplexity y otros para buscar contenido de la asignatura y aprender a diseñar sitios web a través de lenguaje HTML y CSS, al final de la clase la actividad de aprendizaje realizada es calificada funcionando en el celular del estudiante, ver figura 5.

## Figura 5

*Impartir la clase de computación utilizando el Polichat y ChatGPT*



*Nota: el staff académico es el soporte durante la impartición de clase.*

La **tercera etapa** surgió de la problemática que se mencionó anteriormente, los estudiantes obtenían información del Polichat o bien de un buscador generativo como ChatGPT u otro, sin embargo al momento de preguntarles en clase no sabían del tema, habían mostrado la información en su celular, pero no la leyeron, sobre esta base se hizo la investigación teórica sobre **aplicar estrategias para desarrollar el estilo de aprendizaje** de los estudiantes y se pusieron en marcha tres, la **primera consistió en una atención personalizada**, es decir, aunque trabajamos con computadora, lo más importante es la persona que la usa, para identificar y llamar a cada estudiante por su nombre empleamos varias técnicas, una de ellas fue emplear la red de WhatsApp, creamos un grupo y cada estudiante ponía su foto de perfil para que el profesor y estudiantes los identificaran por su nombre y rostro, este proceso duro aproximadamente como un mes, tiempo suficiente para que la mayoría se aprendiera el nombre de sus compañeras y compañeros, tuvimos una dificultad, algunos estudiantes no pusieron su foto de perfil, a ellos al momento de entrar al laboratorio no los identificamos y se molestaban, haciendo que pusieran su foto en su perfil,

al término del mes a cada estudiante al ingresar al laboratorio de cómputo se le llamaba por su nombre y durante la clase se identifica a cada alumna y alumno, así como se asociaba a su estilo de aprendizaje; la **segunda estrategia a seguir fue elaborar un cuestionario** sobre el tema que habían investigado en el Polichat o ChatGPT y que tenían que responder los estudiantes y llevarlo en el celular, pero además se les preguntaba en forma directa a cada uno al momento de entrar al laboratorio de cómputo, se les fue haciendo el hábito que era su pase de entrada a la clase, este trabajo lo realizaba el staff académico y duraba aproximadamente 30 minutos, pero gracias a esta estrategia el estudiante leyó la información obtenida en Polichat y ChatGPT y nos decía cuál era su estilo de aprendizaje favorito; la tercera estrategia llevada a cabo fue **realizar un proyecto individual** de un tema que les gusta o fuera de su interés , donde demostrarían lo que aprendieron y sus habilidades cognitivas para hacer una investigación, es decir, tenían que leer, analizar y sintetizar la información, algo que les gusto fue trabajar en su computadora, pero el proyecto lo mostraban en su celular, al final expusieron el trabajo frente a todos utilizando el proyector y un amplificar de voz, (ver figura 6).

### Figura 6

*Exposición de su proyecto individual frente a sus compañeros.*



*Nota: cada estudiante expuso su tema en el evento titulado proyecto aula.*

En el proyecto de investigación se empleó, como **instrumento de investigación, un cuestionario**, para recabar la información de lo realizado durante su desarrollo, así como las estrategias empleadas para desarrollar su estilo de aprendizaje empleando la información obtenida del Polichat y ChatGPT, la aplicación del cuestionario se llevó a cabo a través de un formulario digital que contestaron los discentes por medio de su celular, recopilando la información en la plataforma de Microsoft con la aplicación Forms, el concentrado de los datos se muestra en la tabla 1.

Otro **instrumento de investigación en el proyecto fue la observación directa**, se pudo obtener información descriptiva de los estilos de aprendizaje de cada estudiante debido a que se identificaba a cada uno de ellos por su nombre en la entrada del laboratorio y durante la clase, además observamos el fortalecimiento de la habilidad tecnológica y cognitiva del uso de su celular en actividades académicas. En otros estudiantes observamos como desarrollaron la competencia de aprendizaje autónomo gracias al Polichat y ChatGPT.

**Tabla 1**

*Instrumento de investigación, cuestionario y concentrado de datos de la muestra*

Ítem	Enunciado	Valoración					Total
		ChatGPT	Gemini	Grok	Deepsseek	otro	
1	¿Cuál es el buscador generativo que utilizas en la inteligencia artificial?	222	51	0	0	27	300
		Visual	Auditivo	kinestésico		Escrito	
2	¿Cuál es tu estilo de aprendizaje favorito?	63	57	145		45	300
		Polichat		ChatGPT			
3	¿Cuál buscador inteligente te gusto más para aprender computación básica II?	249		51			300
		Si		No			
4	¿Desarrollaste habilidad tecnológica en el uso del celular para actividades académicas?	300		0			300
5	¿Tuviste confianza al instalar la aplicación del material didáctico digital adaptativo – responsivo (polilibro) de computación básica II en tu celular?	291		9			300
6	¿Te gusto hacer uso del polilibro de computación básica II sin tener datos o Internet en tu celular, empleando el software simple HTTP server?	300		0			300

7	¿Te agrado utilizar el polilibro de computación básica II para aprender a crear páginas y sitios web?	291		9	300
8	¿Usaste el buscador inteligente personalizado Polichat del polilibro para encontrar información para la unidad de aprendizaje de computación básica II?	207		93	300
9	¿Usaste ChatGPT u otra aplicación para encontrar información para la unidad de aprendizaje de computación básica II?	222		78	300
10	¿Leías el contenido que encontrabas en el polilibro de computación básica II?	282		18	300
11	¿Lees la información que te brinda el buscador inteligente ChatGPT u otro?	270		30	300
12	¿Veías los videos de las actividades de aprendizaje del polilibro de computación básica II?	281		19	300
13	¿Te agrado que el profesor te identificará y hablará por tu nombre en la clase?	300		0	300
14	¿Te gustó que te aplicaran y respondieras el cuestionario de los temas de la materia antes de entrar al laboratorio de computación?	267		33	300
15	¿Fue de tu agrado hacer un proyecto individual para demostrar que aprendiste a diseñar y crear una página web?	266		34	300
16	¿Obtuviste un aprendizaje significativo al utilizar el polilibro, el buscador inteligente Polichat y la IA ChatGPT en tu celular?	291		9	300

*Nota: la muestra fue de 300 estudiantes de segundo semestre del nivel medio superior del IPN.*

## Resultados

El proyecto de investigación fue en su mayoría experimental en los laboratorios de computación de la unidad académica CECyT No. 7 “Cuauhtémoc” del nivel medio superior del IPN y fue un placer realizarlo en un ambiente colaborativo con un staff académico y un trato afable hacia los estudiantes. Se presentaron varios hallazgos muy relevantes los cuales se describen de manera estructurada y somera a continuación:

1.- De conformidad con la problemática planteada al inicio del proyecto, en lo referente al uso del buscador generativo ChatGPT para obtener información para la clase de computación básica II, se obtuvo que el 74% de los discentes utilizan la inteligencia artificial para fines académicos y según los datos tomados de la muestra después de aplicarles las estrategias para

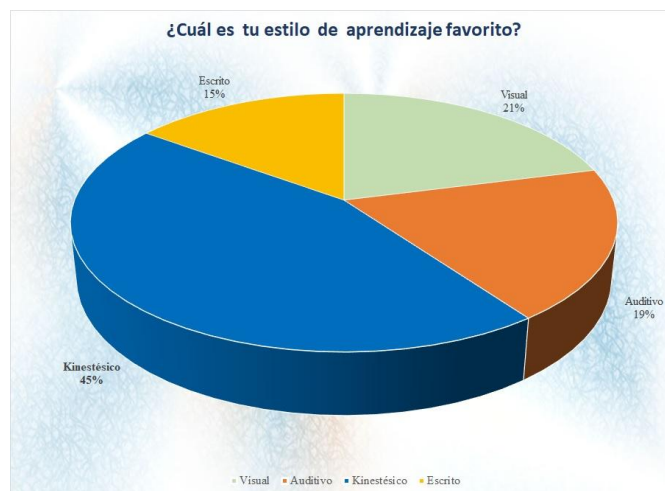
desarrollar sus estilos de aprendizaje, el 90% de los estudiantes si leen la información obtenida de la IA.

2.- De acuerdo con las estrategias para desarrollar los estilos de aprendizaje de los estudiantes se obtuvieron los siguientes hallazgos, con respecto a la personalización e identificación de cada alumna y alumno al entrar al laboratorio de computación y dentro del salón de clase para tener una comunicación asertiva con ellos, al 100% de la muestra les agrado esta estrategia, aunque implica una inversión de tiempo y memoria. Con relación a la segunda estrategia para fomentar los estilos de aprendizaje se cuantificó que al terminar el proyecto de investigación, al 89% de los discentes le gustó que les aplicaran y respondieran un cuestionario de los temas de la materia antes de entrar al laboratorio de computación, fomentando con ello el gusto por la lectura del polilibro. En virtud de fomentar la lectura y la investigación, la tercera estrategia fue aceptada por el 88% de los estudiantes para la realizar un proyecto individual para demostrar que aprendieron a diseñar y crear un sitio web de su interés.

3.- En conformidad con las estrategias implementadas para desarrollar su estilo de aprendizaje obtuvimos excelentes resultados en la práctica dentro y fuera de los laboratorios de computación, cuantificando que el 45% de los estudiantes aprenden a través del estilo de aprendizaje kinestésico, haciendo las actividades de aprendizaje que vienen en el material didáctico digital adaptativo responsivo de computación básica II, como se observa en la figura 7.

## Figura 7

*Estilos de aprendizaje de los estudiantes en el proyecto de investigación*



*Nota: gráfica obtenida con los datos de la muestra de las alumnas y alumnos del CECyT 7.*

4.- En virtud de medir la habilidad digital que obtuvieron los estudiantes en el uso del celular para realizar actividades académicas, el resultado fue exitoso, al cuantificar que el 100% obtuvo más velocidad en el manejo de su celular, además de que por la observación directa durante las clases de computación básica II, observamos como empezó el estudiante al inicio del proyecto y como terminó al final del semestre, mostrando una habilidad tecnológica en el uso de móvil para la realización de sus tareas. En aras de crear confianza para instalar la aplicación del polilibro de computación básica II en el celular del discente, obtuvimos la medida que el 97% al término del proyecto de investigación si confió en la instalación de la aplicación, además observamos que los estudiantes entraban con celeridad al Polichat sin tener datos o Internet.

## Discusión de resultados

Al margen de la postura de Quintero et al. (2021), en lo referente al manejo del celular para cuestiones académicas debe ser fortalecido, estamos de acuerdo con ello y si se maneja bajo los lineamientos, reglas para mantener el respeto y la disciplina dentro del salón de clase, se obtienen resultados excelentes, por ejemplo al inicio del proyecto el 45% leía la información obtenida del Polichat y ChatGPT, al término de la investigación y la puesta en práctica de las estrategias para desarrollar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, el 90% ya lee la información obtenida de la IA.

En el supuesto de la opinión de Camacho y Calderón (2023), respecto del uso de buscadores generativos como ChatGPT, Gemini y otros, para asuntos académicos es importante recalcar que el 74% de los discentes utilizan la inteligencia artificial para fines académicos en la elaboración de sus tareas. En comparación con lo que mencionan Serrano y Moreno (2024), la IA puede adaptarse al estilo de aprendizaje del estudiante (visual, auditivo, kinestésico y escrito), estamos de acuerdo, sin embargo, después de terminar el proyecto de investigación, el docente en base a la identificación de cada estudiante por su nombre al entrar al laboratorio y dentro del salón de clase, observa el estilo de aprendizaje de cada discente y puede dar seguimiento a aquellas alumnas, alumnos que les cuesta un poco de trabajo aprender la asignatura y poner más atención en su aprendizaje por medio del Polichat y ChatGPT.

Al margen de la opinión de León et al. (2020) de elaborar materiales virtuales académicos, podemos comentar que es posible diseñar, elaborar y aplicar un buscador personalizado Polichat, al material didáctico digital adaptativo responsivo (Polilibro) de

computación básica II, siendo de gran apoyo para desarrollar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y motivándolos a que lean la información obtenida de él.

Desde mi punto de vista y con base a lo que mencionan Nivelá et al. (2020), se deben de aplicar estrategias para desarrollar los estilos de aprendizaje de los estudiantes para que lean la información obtenida del Polichat y ChatGPT, entre las que podemos mencionar y dieron excelentes resultados fueron la atención personalizada al estudiante, llamándolo por su nombre dentro y fuera del salón, aplicar un cuestionario al entrar al laboratorio de manera personal y de forma oral, por último realizar un proyecto individual de su interés para demostrar su aprendizaje significativo de la unidad de aprendizaje.

## **Conclusiones**

Realizar el proyecto de investigación tuvo grandes satisfacciones personales y magníficos hallazgos en la parte experimental en el centro de trabajo donde laboramos desde hace tiempo en la educación. Concluyendo, al término del proyecto después de aplicar las estrategias para desarrollar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, entre las cuales podemos mencionar: la atención personalizada ( llamar e identificar a los estudiantes por su nombre dentro y fuera del salón de clase); aplicar un cuestionario de forma personal y oral al entrar al laboratorio de computación, con base en la información obtenida del Polichat y ChatGPT; realizar un proyecto individual de su interés para demostrar su aprendizaje significativo aunado a la lectura e investigación del tema en cuestión. Una vez terminado el proyecto de investigación y cuantificando la problemática que existía al inicio, podemos decir con orgullo que se logró que el 90% de las alumnas y alumnos si lean, vean y elaboren las

actividades de aprendizaje de la información del Polichat y ChatGPT con respecto a la unidad de aprendizaje de computación básica II.

Se midieron los estilos de aprendizaje de los estudiantes obteniendo como resultado: visual 21%, auditivo 19%, escrito 15% y kinestésico 45%. Demostrando que el 45% de los estudiantes aprenden a través del estilo de aprendizaje kinestésico, haciendo las actividades de aprendizaje descritas en el Polichat.

Un aspecto muy importante es saber cuál de los buscadores inteligentes Polichat y ChatGPT utilizados en el proyecto les gustó más para aprender computación básica II y la medida fue que el 83% prefirió el material didáctico digital adaptativo responsivo (Polichat). Aunado que emplearon el polilibro de computación básica II sin tener datos o Internet en tu celular, empleando el software simple HTTP server.

El aporte del proyecto de investigación en el campo del conocimiento de los estudiantes radica en el aprendizaje significativo y autónomo que obtuvieron los discentes al cursar la asignatura de computación básica II empleando la Inteligencia artificial del Polichat y ChatGPT, exponiendo sus conocimientos en el proyecto aula de la escuela.

### **Recomendaciones**

Con base en la realización del proyecto de investigación de inteligencia artificial usando el Polichat y ChatGPT, además de haber tomado un diplomado de IA, sugiero una línea de investigación para aplicar ChatGPT directamente al polilibro de computación básica II para explotar todos los beneficios del módulo LLM, el aprendizaje automatizado (machine

learning) y personalizado, además de aplicar la ingeniería de Prompts al material didáctico digital de computación básica II.

Recomiendo que cada docente del Instituto Politécnico Nacional trabaje colaborativamente en su proyecto de investigación con estudiantes de la ESCOM, UPIICSA y ESIME para crear el material didáctico digital adaptativo responsivo (polilibro) de su unidad de aprendizaje de la cual es un experto y ya está entrenado desde hace muchos años, es decir, es un ChatGPT de su materia, ahora hay que darlo a saber a los estudiantes por medio de la tecnología.

Trabajar con la tecnología: IA, celular, laptop, proyector y amplificador de voz en el salón de clases implica una gran labor y staff académico al servicio de la educación, sin embargo, hay riesgos como el que se extravíe un celular dentro del salón de clase, porque se convierte en un caos y la solución no es tan sencilla en la práctica. Por lo cual debemos de tener mucho cuidado al impartir la clase con tecnología.

## Referencias

Camacho R., y Calderón, J., (2023). “ChatGPT, oportunidades y riesgos en la educación”.

*Revista de Educación Bioquímica* 42(3):121-127.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revedubio/reb-2023/reb233a.pdf>

Crabtree, M. (2024). ¿Qué es la ingeniería de prompts?. *Datacamp*.

<https://www.datacamp.com/es/blog/what-is-prompt-engineering-the-future-of-ai-communication>

Davila, R. y Agüero, E. (2023). Desafíos éticos de la inteligencia artificial: implicaciones para la sociedad y la economía. *Conrado* 19(94).

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442023000500137](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442023000500137)

Forero-Corba, W., y Negre, F. (2024). “Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e inteligencia artificial en educación: una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de educación a distancia* 27(1).

<https://www.redalyc.org/journal/3314/331475280017/html/>

Stryker, Cole. (2023). ¿Qué son los LLM (grandes modelos de lenguaje)? *IBM Boletín*

*Think* <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/large-language-models>

León, O., y León, M. (2020). “Desarrollo de un asistente virtual (chatbot) para mejorar el acceso a la información recurrente por los estudiantes de Instituciones de Educación Superior”. En: *Ecuadorian Science Journal* 4.2 DOI: 10.46480/esj.4.2.49.

Nivela, M., Echeverría, S. y Otero, O. (2020). Estilos de aprendizajes e inteligencia artificial. *Polo del conocimiento*. (edición núm. 449) Vol. 5, No. 09 ISSN: 2550 – 682x, DOI: 10.23857/pc.v5i9.1686

Quintero, S., Yangali, V. y Soledad, J. (2021). *Uso pedagógico del smartphone en instituciones educativas rurales durante la pandemia*. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(E-5), 202-216. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e5.14>

Serrano, J. y Moreno, J. (2024). Inteligencia artificial en la evaluación y la personalización del aprendizaje: inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: ¿innovación educativa o promesas recicladas. *Edutec, Revista electrónica de tecnología educativa*.

**DOI:** <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>

## Aprendizaje asistido por la tutoría entre pares y la IA para mejorar el rendimiento escolar

(Avances de proyecto de investigación)

**Gerardo Jesús Carabes Real**

[gcarabesre@ipn.mx](mailto:gcarabesre@ipn.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-9865-1001>

**Estela Carranza Valencia**

[ecarranza@ipn.mx](mailto:ecarranza@ipn.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-7999-4321>

**Humberto Díaz Baleón**

[hdiaz@ipn.mx](mailto:hdiaz@ipn.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-7909-506X>

Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 “Cuauhtémoc”

Instituto Politécnico Nacional

28

### Resumen

*Este trabajo tiene como objetivo diseñar e implementar un modelo educativo innovador para estudiantes de nivel medio superior, en la asignatura de Computación. La propuesta combina herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) con la tutoría entre pares, con el propósito de mejorar el rendimiento académico y el aprendizaje significativo. Ante la necesidad de realizar un proyecto, existe en los estudiantes la problemática: falta de conceptualización de los elementos que hay que cumplir, como desarrollarlos, explicándoles el contenido, imágenes, citas y referencias que deben satisfacer apoyados en la IA. Complementariamente, la tutoría entre pares, centrada en aprendizajes significativos, ofrece atención personalizada de los temas de mayor dificultad para los estudiantes, basándose en: supervisión, asesoría y evaluación (actividades). La IA permite personalizar el aprendizaje de cada estudiante mediante recursos digitales interactivos. A la vez, la tutoría entre pares fomenta la colaboración y la construcción colectiva del conocimiento. La investigación se desarrolla en tres fases: diseño del modelo, implementación en el aula y evaluación de su efectividad, utilizando como guías los resultados de diferentes tipos de actividades, la participación estudiantil y el progreso individual. Unos puntos relevantes por mencionar, el 55.5% del estudiantado considera que el uso de la IA permite un aprendizaje personalizado; el 62.3% que proporciona una retroalimentación rápida y el 75.5% señaló que el apoyo de la tutoría les ayudó significativamente a mejorar. Esta metodología busca no solo fortalecer los conocimientos técnicos, sino también promover habilidades colaborativas, autonomía y un uso ético y eficiente de la IA en contextos escolares.*

**Palabras clave:** Inteligencia artificial, Tutoría entre pares, Aprendizaje significativo, Rendimiento académico, Modelo educativo.

### *Peer tutoring and AI-assisted learning to improve academic performance*

#### **Abstract**

*This work aims to design and implement an innovative educational model for high school students, in the subject of Computing. The proposal combines tools based on artificial intelligence (AI) with peer tutoring, with the purpose of improving academic performance and meaningful learning. Faced with the need to carry out a project, there is a problem in the students: lack of conceptualization of the elements that must be fulfilled, how to develop them, explaining the content, images, quotes and references that they must satisfy with the support of AI. In addition, peer tutoring, focused on significant learning, offers personalized attention to the most difficult topics for students, based on supervision, counseling, and evaluation (activities). AI makes it possible to personalize each student's learning through interactive digital resources. At the same time, peer mentoring fosters collaboration and the collective construction of knowledge. The research is developed in three phases: design of the model, implementation in the classroom and evaluation of its effectiveness, using as guides the results of different types of activities, student participation and individual progress. Some relevant points to mention, 55.5% of the students believe that the use of AI enables personalized learning; 62.3% say it provides quick feedback, and 75.5% indicated that tutoring support significantly helped them improve. This methodology seeks not only to strengthen technical knowledge, but also to promote collaborative skills, autonomy and an ethical and efficient use of AI in school contexts.*

**Keywords:** Artificial Intelligence, Peer Tutoring, Meaningful Learning, Academic Performance. Educational model

## Introducción

En el Nivel Media Superior (NMS), un reto frecuente es elevar el rendimiento académico derivado de la falta de tiempo y de estrategias adecuadas para el desarrollo de proyectos escolares. En el caso de los estudiantes del CECyT 7 “Cuauhtémoc” del Instituto Politécnico Nacional (IPN), se ha identificado que gran parte de las dificultades radica en el poco tiempo que se tiene para el desarrollo de un proyecto, así como en la limitada capacidad de desarrollarlos de manera autónoma. En este contexto, el presente estudio se centra en el diseño e implementación de un modelo educativo que combina la tutoría entre pares con el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA), con el fin de potenciar el aprendizaje significativo y mejorar el desempeño académico.

El problema de investigación es: *¿Cómo puede integrarse la tutoría entre pares asistida por IA para mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes de nivel medio superior en la asignatura de Computación?* A partir de ello, se plantean los objetivos siguientes:

- a) Diseñar un modelo educativo que combine tutoría entre pares e IA
- b) Implementarlo en el aula de manera progresiva y
- c) Evaluar su efectividad en términos de rendimiento, autonomía y colaboración estudiantil.

Las preguntas de investigación giran en torno a la efectividad de la propuesta: *¿De qué manera la IA personaliza el aprendizaje en los estudiantes?; ¿Qué impacto tiene la tutoría entre pares en la construcción colectiva del conocimiento?* Como hipótesis central se sostiene que *la integración de la IA y la tutoría entre pares incrementa el aprendizaje significativo y el rendimiento académico al proporcionar acompañamiento personalizado, promover la autonomía y fortalecer la colaboración.*

Desde el punto de vista teórico, esta investigación considera a autores que destacan la importancia de la personalización y el aprendizaje colaborativo. Según Holmes et al. (2022), la IA aplicada en educación permite ajustar los contenidos al ritmo y estilo de cada estudiante, favoreciendo un aprendizaje más inclusivo y efectivo. Asimismo, García-Peñalvo (2021) resalta que la tutoría entre pares fortalece las habilidades socioemocionales y académicas al propiciar la construcción conjunta del conocimiento. Aunado a estos aportes, este estudio asume una postura crítica frente a la dependencia tecnológica: si bien la IA constituye una herramienta poderosa, requiere de un acompañamiento pedagógico que evite su uso acrítico o la reducción de la interacción humana a un plano secundario.

En cuanto a la metodología, la investigación se desarrolla en tres fases:

1. Diseño del modelo
2. Implementación en el aula y
3. Evaluación de resultados, mediante cuestionarios y análisis de desempeño académico.

De manera general, se espera comprobar que la combinación de IA y tutoría entre pares no solo mejora los aprendizajes en Computación, sino que también fomenta la autonomía y el trabajo colaborativo.

## **Procedimiento metodológico**

### **Diseño del modelo**

La presente investigación presenta un análisis cuantitativo de los resultados académicos con la interpretación de percepciones de un modelo educativo que integra IA y la tutoría entre

pares; por tanto, se requiere tanto de datos medibles de rendimiento como de evidencias de significados construidos en la práctica (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

En primera instancia, la elección del tema surgió de la problemática detectada en el CECyT 7 “Cuauhtémoc” del IPN: un rendimiento académico no óptimo derivado de dificultades para conceptualizar y desarrollar proyectos aula (Ramírez-Montoya & García-Peñalvo, 2017) en la asignatura de Computación. A partir de ello se construyó el objeto de estudio, definido como la implementación y evaluación de un modelo educativo que combina IA y tutoría entre pares.

Se consultaron artículos académicos, reportes institucionales y literatura en aprendizaje significativo, personalización educativa y tutoría entre pares (Holmes et al., 2022; García-Peñalvo, 2021; Luckin, 2021).

### **Implementación en el aula**

Inicialmente, se conforma un equipo de apoyo integrado por estudiantes del propio Instituto que desean realizar su servicio social dentro de la escuela. Esta posibilidad se encuentra respaldada en el Reglamento de Servicio Social del IPN. En su Artículo 11 se establece que el servicio social podrá prestarse en programas convenidos con los sectores público, social y privado, así como en aquellos que determine el propio Instituto; lo cual abre la opción de realizarlo de manera *intrainstitucional*. A su vez, el Artículo 12 define que el servicio social puede ser “intra institucional” o “extra institucional”, confirmando así la validez de esta modalidad dentro del IPN. En este caso, la práctica se desarrolla en la Academia de Computación, donde participan estudiantes que cursan el 4.º, 5.º o 6.º semestre. Previo a su incorporación, se les realiza una entrevista para conocer sus intereses y motivaciones,

además de brindarles una breve explicación de las actividades que desempeñarán en los laboratorios de cómputo y en el acompañamiento a estudiantes de 1.º y 2.º semestre. En la figura 1 se muestran los integrantes actuales del equipo de apoyo, quienes cursan el 5.º semestre.

**Figura 1**

*Equipo de trabajo de tutoras y tutores del 5to semestre.*



*Nota: de izquierda a derecha: Iker, Ángel, Limón, Surey, Herrera, Grecia y Andrade.*

Posteriormente, a cada integrante del equipo de apoyo se le asigna la responsabilidad de acompañar a uno de los **siete equipos de trabajo** conformados para desarrollar el **Proyecto Aula**. Cada equipo está integrado por **seis o siete estudiantes**, lo que favorece la colaboración y el seguimiento cercano. En la figura 2 se muestra la distribución de las y los prestadores de servicio social, de acuerdo con el grupo de estudiantes que les corresponde atender.

**Figura 2**

*Percepción de acompañamiento.*



Nota: La importancia de que el o la tutora se encuentre cerca de su grupo de estudiantes asignados.

Las **actividades principales** que realiza el estudiante tutor son tres. En primer lugar, la **supervisión de actividades**, que consiste en verificar que sus compañeros estén siguiendo adecuadamente las indicaciones del profesor durante la clase. En segundo lugar, la **asesoría**, brindando apoyo inmediato a quienes, por alguna razón, se retrasa en el desarrollo de la actividad y requieren acompañamiento para retomar el ritmo. Finalmente, la **evaluación de actividades**, donde se revisa que las tareas cumplan al 100 % con los criterios establecidos. En este proceso se aplica de manera integral la **tutoría entre pares**. En la figura 3 se ilustran distintos momentos en los que las y los estudiantes prestadores de servicio social llevan a cabo estas tres funciones.

### Figura 3

Principales actividades de una o un estudiante tutor.



Nota: Las tres actividades principales de una o un estudiante tutor son: supervisar, asesorar y evaluar las actividades formativas.

Otras actividades complementarias que deben realizar las y los estudiantes tutores incluyen: pasar lista, asignar los equipos de cómputo, controlar los materiales utilizados en el laboratorio y velar por el buen comportamiento dentro del aula. Además, deben limitar el uso de celulares y audífonos, a menos que la actividad lo requiera, y formar grupos de WhatsApp con su equipo asignado para mantener una comunicación más personalizada. En la figura 4 se muestra donde se deben colocar los materiales no utilizados en el área designada para ello.

### Figura 4

*Ubicación de los materiales que no sean utilizados.*



Nota: Ubicar todos aquellos materiales que no sean utilizados de manera frecuente es por la seguridad de todas y todos.

El uso de la IA será exclusivo para el desarrollo de los trabajos derivados del Proyecto Aula y para actividades que, por experiencia, consumen más tiempo, como la búsqueda de fuentes referenciales confiables. A cada estudiante del grupo se le asignará un subtema derivado del tema principal del proyecto. A partir de ahí, y con la asistencia del o la estudiante tutor, harán uso de una IA generativa. En la figura 5 se presentan las IA generativas utilizadas por las y los estudiantes tutores para el apoyo de las actividades que correspondan.

### Figura 5

*IA generativas utilizadas por las y los estudiantes tutores*



Notas las IA generativas más utilizadas por las y los estudiantes tutores fueron: ChatGPT, Gemini, Meta, Copilot, Luzia, DeepSeek, Cici.

Mediante prompts previamente preparados por los tutores, se realizará la búsqueda de al menos una fuente bibliográfica o digital que respalde el subtema asignado, y se solicitará que dicha fuente se presente en formato APA. En la figura 6 se observa un prompt aplicado para la obtención de una fuente de referencia en formato APA.

## Figura 6

*Ejemplo de prompt*

**Presenta <#> fuentes bibliográficas fidedignas basadas en el <título, texto, párrafo> con no más de <#> años de antigüedad. Adapta las fuentes bibliográficas en formato APA.**

*Nota: Ejemplo de prompt para la búsqueda y redacción de fuentes bibliográficas en formato APA*

36

En la figura 7 se muestra un prompt utilizado para la obtención de un resumen basado en un documento muy extenso, ajustando número de párrafos y palabras.

## Figura 7

*Prompt para aplicar resúmenes*

**Resume la información siguiente, ajustandola a tan solo <#> párrafos y un número no mayor de <#> palabras por cada párrafo.**

*Nota: Prompt para aplicar resúmenes y limitación de uso de número de palabras*

También, mediante las IA, podemos generar imágenes que representen un título, un párrafo o todo un documento. En la figura 8 se presenta un prompt para la creación de imágenes, así como algunos ejemplos de imágenes generadas por IA.

## Figura 8

*Precisión en la redacción del prompt*

**Crea una imagen basada en el siguiente <título, párrafo>, de tipo fotorrealista.**



*Nota: Al generar imágenes con IA, mientras más detallada se a la redacción del prompt, la imagen será más satisfactoria.*

Otro uso que se le da a la IA generativa es para la generación de glosario de términos. En la figura 9 se muestra un prompt para ello.

### **Figura 9**

*Generación de glosario de términos*

**Genera un glosario de términos basado en el siguiente documento anterior. Las definiciones deben ser claras y fáciles de entender. El formato debe ser "Término: Definición".**

*Nota: Este ejemplo de prompt se utilizó para crear un glosario de términos.*

Es importante señalar que el profesor titular debe mantener el control total sobre las acciones y actividades de los estudiantes del grupo, así como de los estudiantes tutores. En la figura 10 se observa al profesor utilizando un proyector interactivo para hacer más didáctica su labor educativa. Esto incluye el uso de materiales y herramientas tecnológicas que resulten atractivas para el estudiantado y que, al mismo tiempo, permitan un mejor seguimiento del desarrollo de las actividades.

**Figura 10**

*Función del profesor titular*

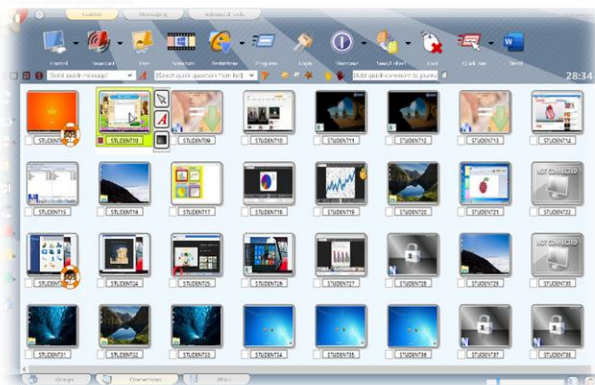


Nota: El profesor titular debe hacer uso de todos los recursos tecnológicos disponibles para lograr la atención de las y los estudiantes del grupo y estudiantes tutores.

En la figura 11 se muestra una captura de pantalla donde el profesor puede supervisar y tener control total de los equipos de cómputo que los estudiantes utilizan para realizar sus tareas.

**Figura 11**

*Control de los equipos de cómputo*



Nota: Contar con un software que permita supervisar todo lo que se hace dentro del laboratorio es de mucha ayuda.

## Técnicas e instrumentos de investigación

En cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se aplicaron cuestionarios tipo linker, dirigidos a estudiantes, para recabar percepciones sobre la tutoría entre pares y el uso de IA. (ver tabla 1)

**Tabla 1**

*Cuestionario sobre la tutoría entre pares*

Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. El apoyo brindado por mi par tutor/a me ayudo significativamente a mejorar mi comprensión de la materia/tema					
2. La tutoría me proporciono estrategias prácticas de estudio o de resolución de problemas que puedo aplicar en otras áreas.					
3. Me sentí cómodo/a y en confianza para hacer preguntas y expresar mis dudas a mi par tutor/a.					
4. Mi par tutor/a mostro empatía y respeto por mi ritmo y estilo de aprendizaje.					
5. La comunicación con mi par tutor/a fue fluida y accesible (puntualidad, respuesta a mensajes, etc.)					
6. Recomendaría el programa de tutoría entre pares a otros estudiantes.					
7. En general, mi experiencia con la tutoría entre pares fue positiva y valiosa para mi desarrollo académico/personal.					

### Uso de la IA en educación

Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutro	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. La IA ha hecho que mi experiencia de aprendizaje sea más personalizada y se ajuste a mi ritmo individual.					
2. Las herramientas de IA (IA generativas) me han proporcionado una retroalimentación más rápida y útil que los métodos tradicionales.					
3. Estoy preocupado/a de que el uso de la IA en tareas académicas pueda disminuir mis habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.					
4. Considero que el uso de la IA en la evaluación o calificación es justo y libre de sesgos.					
5. El acceso a las herramientas de IA utilizadas es equitativo para todos los estudiantes, independientemente de su condición socioeconómica.					
6. En general, soy optimista sobre el futuro impacto de la IA en la mejora de la calidad educativa.					

Pregunta	Plagio / Deshonestidad académica	Dependencia y disminución de habilidades	Sesgo / Inequidad en la evaluación	Privacidad de datos y otros
7. La IA ha hecho que mi experiencia de aprendizaje sea más personalizada y se ajuste a mi ritmo individual.				

Análisis de desempeño académico, mediante las calificaciones obtenidas y actividades evaluadas.

La población en estudio corresponde a 1200 estudiantes de NMS del CECyT 7 y para el análisis del uso de la IA 300 estudiantes, particularmente de la asignatura de Computación se consideraron 90 estudiantes para la tutoría entre pares. La muestra se conformó por grupos seleccionados de manera intencional, dado que cursan proyectos aula en los que se implementa la propuesta, lo que permite caracterizar el caso en un contexto real.

El procesamiento y análisis de la información se realizó en el nivel cuantitativo, mediante estadística descriptiva (porcentajes) para valorar el impacto de la propuesta en el rendimiento académico.

### **Presentación de resultados**

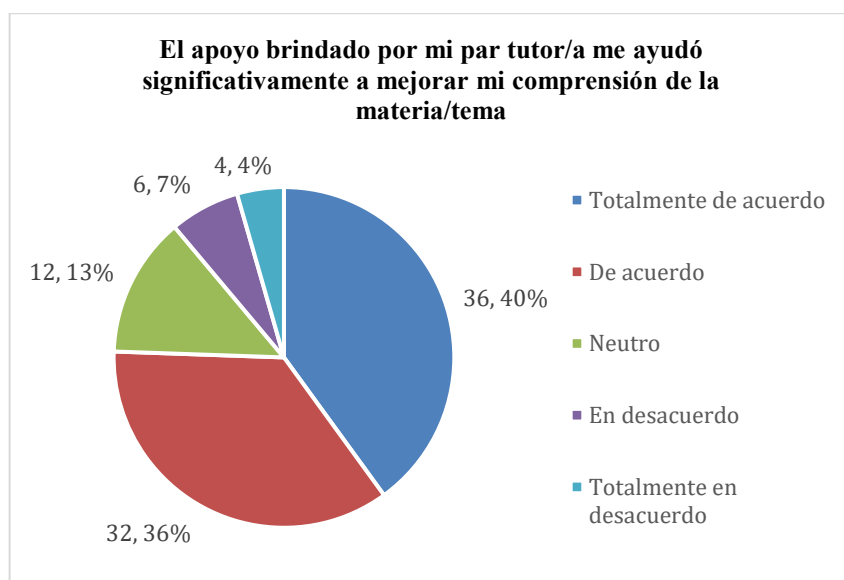
La presentación e interpretación de resultados se estructuró en función de los objetivos de investigación, contrastando los hallazgos con el marco teórico y discutiendo la pertinencia del modelo. De esta manera, se justifica la elección de un método mixto, al ofrecer una visión integral del fenómeno: cuantifica los cambios en el desempeño académico y, a la vez, permite comprender cómo los estudiantes construyen aprendizajes significativos mediante el acompañamiento entre pares y la integración de tecnologías emergentes.

### Tutoría entre pares

La mayoría de los estudiantes experimentó algún grado de ayuda positiva. Las respuestas positivas suman 68 estudiantes (aproximadamente el 75.5% de los dos grupos). Este alto grado de acuerdo justifica la calificación de la aplicación como exitosa o aceptable, ya que tres cuartas partes de los participantes se beneficiaron de forma positiva. (Ver figura 12)

**Figura 12**

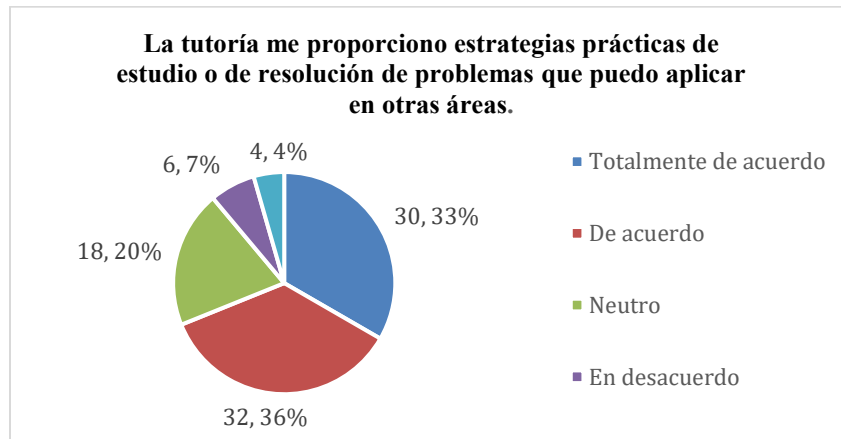
*Apoyo del par tutor*



La estimación indica que un total de 62 estudiantes (aproximadamente el 68.9% de ambos grupos) seleccionaron las opciones “De acuerdo” o “Totalmente de acuerdo”. Este nivel de percepción positiva sobre la transferencia de habilidades respalda la calificación del programa como “aceptable”, ya que más de dos tercios de los estudiantes sienten que la tutoría les proporciono herramientas que pueden ser usadas en otras áreas. (ver figura 13)

**Figura 13**

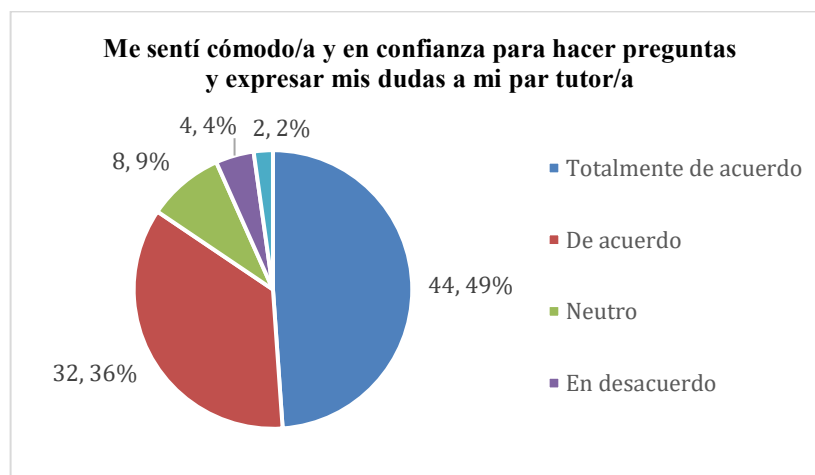
*Estrategias prácticas de estudio*



76 estudiantes, un porcentaje alto 84.5% es coherente con la naturaleza de la tutoría entre pares y es el indicador más fuerte de que el programa fue, al menos, “aceptable” en su aplicación social y comunicativa. (Ver figura 14)

**Figura 14**

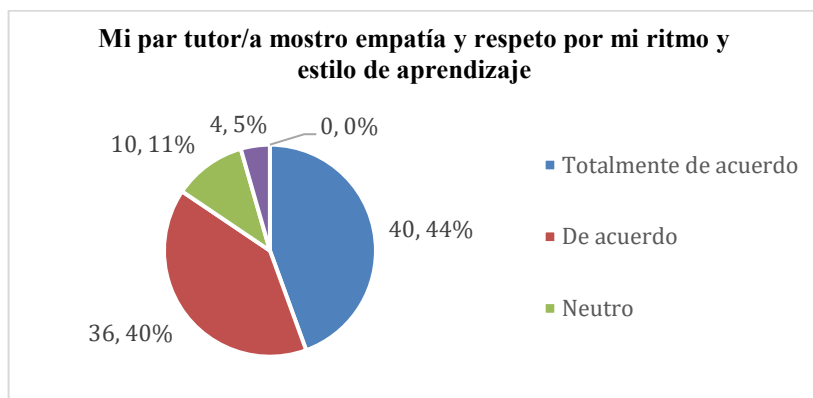
*Sentimiento ante la expresión de dudas*



El 84.4% de los estudiantes están de acuerdo, esta alta tasa es fundamental, ya que indica que la gran mayoría de los estudiantes se sintió segura, respetada y comprendida, lo cual es esencial para el aprendizaje efectivo en cualquier programa de apoyo. (Ver figura 15)

**Figura 15**

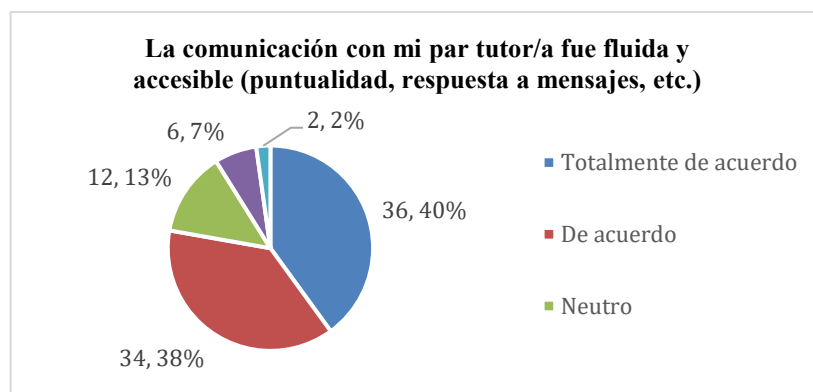
*Ritmo y estilo de aprendizaje*



El 77.8% de los estudiantes, un porcentaje alto, casi el 78%, demuestra que la comunicación fue vista como funcional y, por lo tanto, el programa de tutoría pudo llevarse a cabo de manera efectiva. (Ver figura 16)

**Figura 16**

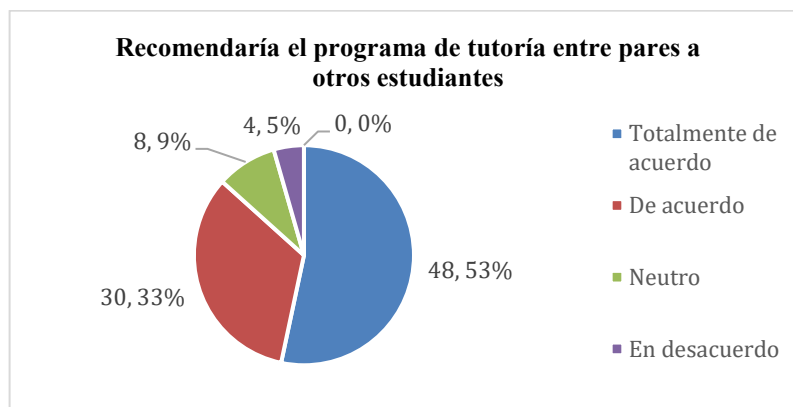
*La comunicación con el par tutor*



70 estudiantes, el 77.8%, un porcentaje alto, casi el 78%, demuestra que la comunicación fue vista como funcional y, por lo tanto, el programa de tutoría pudo llevarse a cabo de manera efectiva. (ver figura 17)

### Figura 17

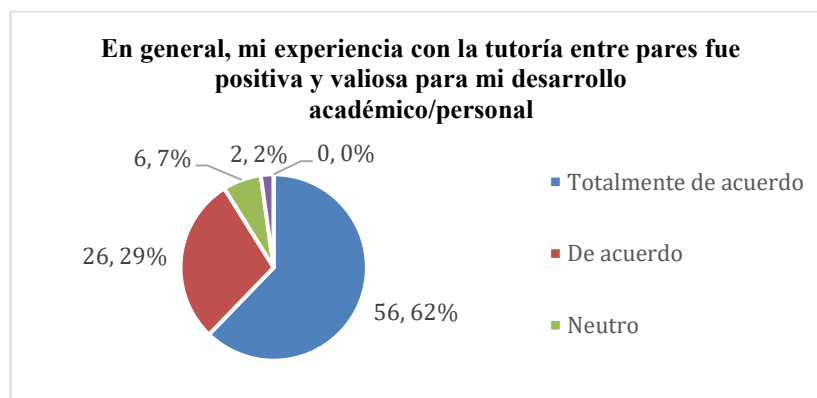
#### *Recomendación del programa*



El 86.6%, 78 estudiantes, un porcentaje muy alto indica que, al considerar el programa como aceptable, la mayoría de los estudiantes lo perciben como un recurso valioso dentro del IPN que vale la pena recomendar. (Ver figura 18)

### Figura 18

#### *Experiencia de la tutoría*



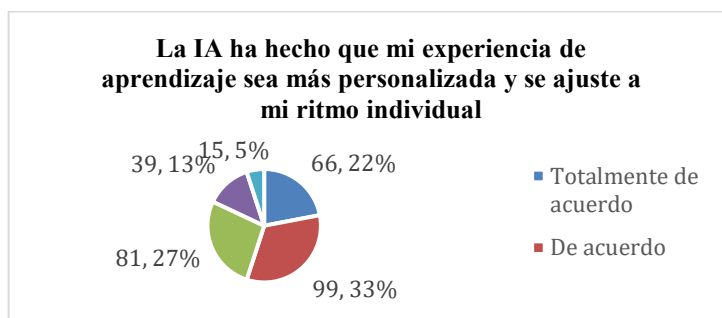
82 estudiantes, el 91.1%, un porcentaje muy alto, es el indicador más claro de que el programa de tutoría par es percibido como un recurso exitoso y valioso para la población estudiantil.

## Uso de la IA en la educación

El 55.5%, 165 estudiantes indica que la IA es vista como beneficiosa y personalizada, lo que justifica el calificativo de “aceptable” para la aplicación del programa. (ver figura 19)

### Figura 19

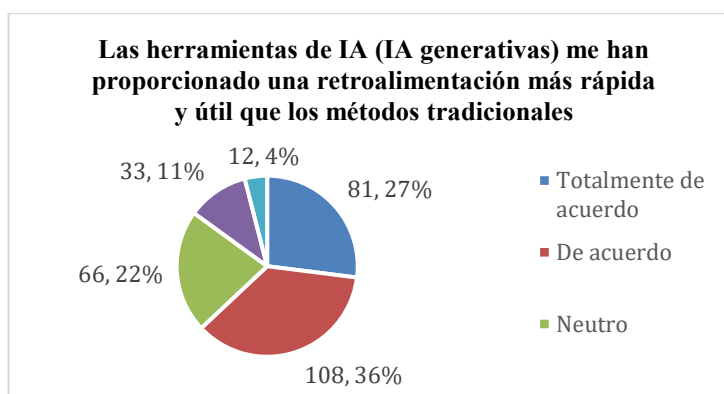
*La IA y la experiencia de aprendizaje*



189 estudiantes, 62.3% es un indicio de que la IA está haciendo una contribución positiva y tangible a la velocidad del proceso de retroalimentación, lo cual sostiene la calificación de aceptable para la aplicación. (Ver figura 20)

### Figura 20

*IA y retroalimentación del aprendizaje*

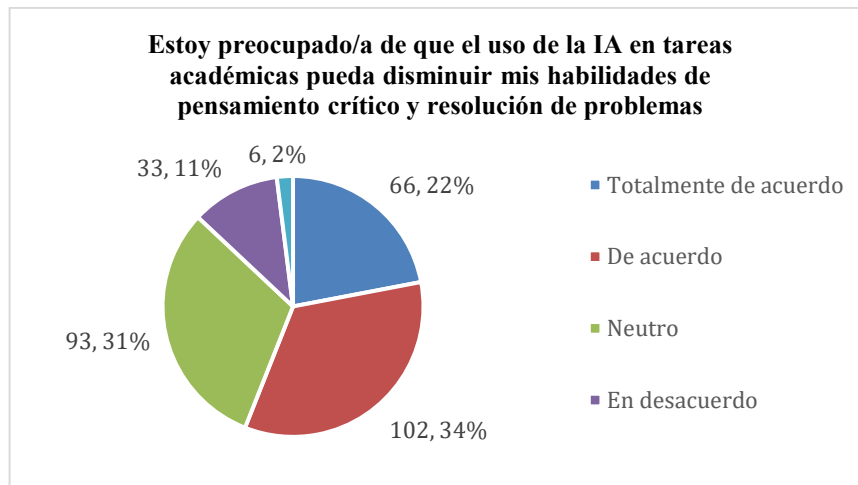


El 55.5%, 168 estudiantes, este porcentaje de más del 50% de estudiantes están preocupados es totalmente coherente con un entorno académico de alto nivel, donde la calidad del

aprendizaje es una prioridad. La preocupación es un indicador de que están reflexionando críticamente sobre el uso de la tecnología. (Ver figura 21)

**Figura 21**

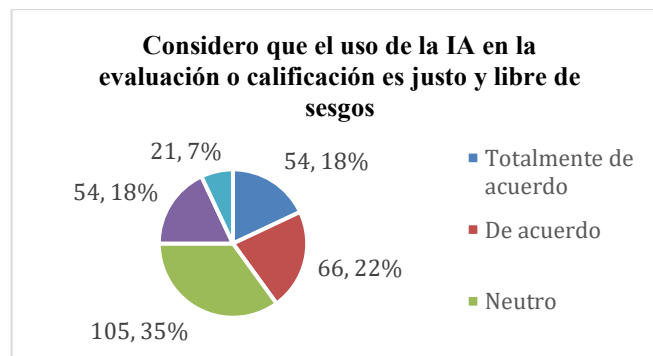
*La IA y las habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas*



105 estudiantes, el 35.6% respondió neutro, mientras que 120 estudiantes, el 40% voto de acuerdo. Esta distribución equilibrada indica que el uso de la IA en la evaluación de un tema de debate activo y no una verdad universal aceptada, reflejando un resultado aceptable que aún requiere mejorar en la confianza y transparencia. (Ver figura 22)

**Figura 22**

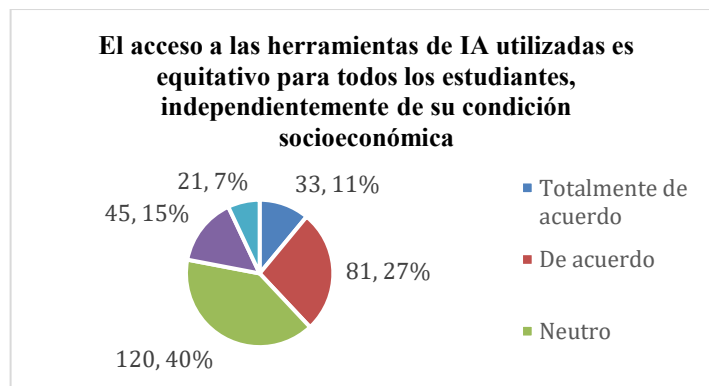
*La IA en la Calificación del aprendizaje*



40% de los estudiantes respondió “neutro”, mientras que el 34% voto por “de acuerdo”. Esta alta concentración de opción neutral indica que, aunque el programa es funcionalmente aceptable, existe una percepción de desigualdad en el acceso que el estudiante no puede ignorar. (Ver figura 23)

**Figura 23**

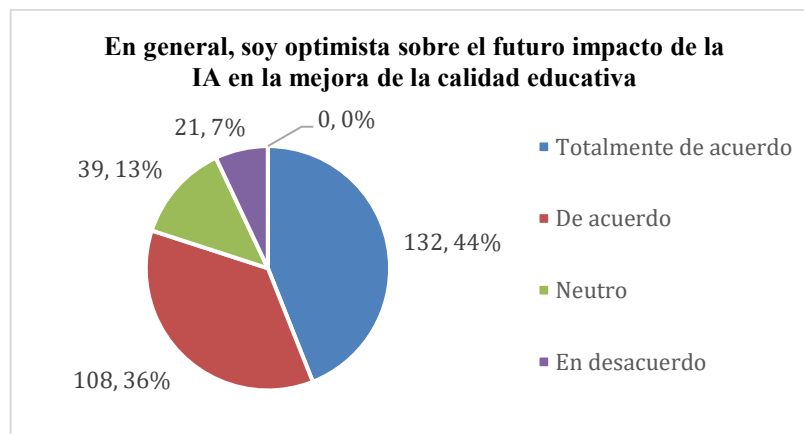
*Acceso a las herramientas de la IA*



El 80% está de acuerdo. Este alto porcentaje indica que la inmensa mayoría de los estudiantes es optimista sobre el futuro de la IA, como una herramienta de mejora de la calidad educativa, lo cual es un indicador positivo de la cultura tecnológica en el IPN. (Ver fig. 24)

**Figura 24**

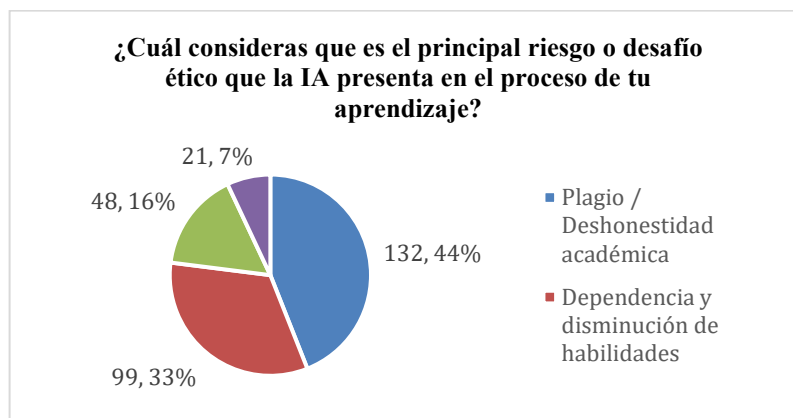
*IA y calidad educativa*



Los riesgos más probables identificados se relacionan con la integridad del trabajo y la calidad del aprendizaje. El riesgo principal es el Plagio / Deshonestidad académica, 132 estudiantes, el 44.4%, el segundo riesgo la Dependencia y Disminución de habilidades, con 99 estudiantes, el 33.3%. En conjunto, el 77.7% de los estudiantes identificó un riesgo directamente relacionado con la integridad y la calidad de su propio proceso educativo.

**Figura 24**

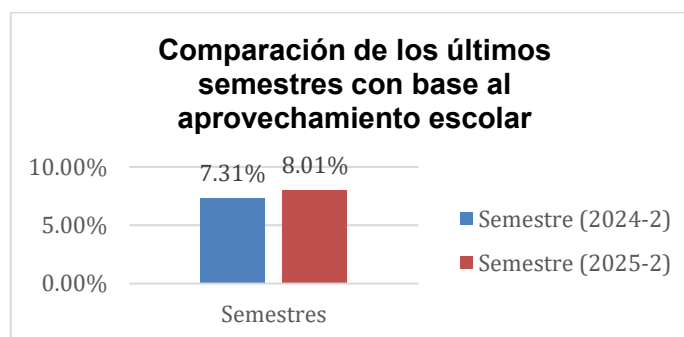
*La IA y comportamiento ético*



Comparando semestres donde se hizo uso de la IA y el apoyo de la tutoría entre pares con otro donde no se aplicaron ninguna de los dos, (ver figura 25) se tuvieron los resultados siguientes:

**Figura 25**

*Comparación del aprovechamiento escolar*



En la gráfica se observa que en el semestre donde no hizo uso de la IA y la tutoría entre pares (2024-2), se obtuvo en promedio un 7.31% de aprovechamiento en dos grupos, mientras que en semestre donde se contó con el uso de la IA y la tutoría entre pares (2025-2), el promedio de los dos grupos fue de 8.01%, lo cual muestra que el uso de la IA y la tutoría entre pares en los laboratorios de computación ayudan a aumentar el aprovechamiento de los y las estudiantes.

### **Discusión de los resultados**

Los resultados de la investigación evidencian que la integración de la tutoría entre pares y el uso de herramientas de IA mejoran significativamente el rendimiento académico, además de fomentar un aprendizaje autónomo y colaborativo en estudiantes de NMS. Más del 75 % de los participantes valoraron positivamente la experiencia de tutoría y más del 80 % mostraron optimismo frente al papel de la IA en la educación. Estos hallazgos confirman que los objetivos planteados —diseñar, implementar y evaluar un modelo educativo innovador— fueron alcanzados satisfactoriamente. Asimismo, la hipótesis de que la combinación de tutoría e IA incrementaría el aprendizaje significativo se vió respaldada tanto en el alza de calificaciones promedio como en las percepciones estudiantiles. Esto coincide con lo reportado por Holmes et al. (2022), quienes sostienen que la IA permite personalizar el aprendizaje según el ritmo y estilo de cada estudiante. Además, los alumnos valoraron la retroalimentación inmediata y la confiabilidad de las herramientas digitales para la búsqueda de información.

De manera complementaria, los resultados sobre la confianza, empatía y comunicación fortalecidas durante la tutoría se alinean con lo planteado por García-Peñalvo (2021), quien

señala que estas dinámicas promueven la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo socioemocional. Sin embargo, los estudiantes también manifestaron inquietudes respecto a los riesgos de plagio y dependencia tecnológica, lo que concuerda con lo advertido por Luckin (2021) sobre los desafíos éticos de la IA en educación. Por ello, se subraya la necesidad de equilibrar innovación tecnológica e interacción humana, asegurando que la IA sea un recurso pedagógico y no un fin en sí misma. En general, el modelo educativo propuesto resultó pertinente en contextos con limitaciones de tiempo y autonomía, ya que incrementó los promedios académicos y favoreció aprendizajes sostenibles, aportando así un valor significativo a la práctica docente en el NMS.

### **Conclusiones**

La investigación demostró que la integración de la tutoría entre pares con herramientas de inteligencia artificial (IA) constituye una estrategia eficaz para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de nivel medio superior en la asignatura de Computación. El modelo diseñado, implementado y evaluado favoreció tanto el aprendizaje técnico como el desarrollo de autonomía, pensamiento crítico y habilidades colaborativas. Más del 90 % de los estudiantes valoraron positivamente la experiencia de tutoría, destacando el acompañamiento empático y respetuoso de sus pares como un factor que fortaleció la confianza y motivación para aprender. De igual manera, la IA fue percibida como un recurso útil para personalizar el aprendizaje y ofrecer retroalimentación ágil, aunque también se señalaron preocupaciones relacionadas con riesgos éticos, como el plagio y la dependencia tecnológica, lo que refuerza la importancia de un acompañamiento docente constante.

El análisis comparativo entre semestres con y sin la aplicación del modelo mostró un aumento en los promedios académicos, lo cual ofrece evidencia empírica del impacto positivo de la propuesta y respalda la hipótesis de que la combinación de IA y tutoría entre pares potencia el aprendizaje significativo. En conclusión, el modelo educativo no solo cumplió con los objetivos planteados, sino que también se presenta como una alternativa replicable y pertinente para otros contextos escolares. Al equilibrar innovación tecnológica con interacción humana, se promueve un aprendizaje más inclusivo, ético y sostenible, capaz de responder de manera efectiva a los retos actuales de la educación media superior.

### **Recomendaciones**

A partir de los resultados obtenidos, se plantean las siguientes recomendaciones tanto para futuras investigaciones como para su aplicación en la práctica educativa cotidiana:

1. **Fortalecer la formación docente.** Es necesario capacitar a los profesores en el uso pedagógico de la IA y en la gestión de programas de tutoría entre pares, de manera que puedan guiar a los estudiantes en un uso ético, crítico y responsable de la tecnología.
2. **Ampliar la implementación del modelo.** Sería pertinente aplicar este modelo en otras asignaturas además de Computación, con el fin de explorar su impacto en distintas áreas del conocimiento y comprobar si los beneficios se replican en contextos variados.
3. **Atender los riesgos éticos identificados.** Futuras investigaciones deben profundizar en cómo prevenir el plagio, la dependencia tecnológica y la inequidad en el acceso a la IA, promoviendo políticas claras que garanticen integridad académica y justicia educativa.

4. **Fomentar la cultura de la colaboración.** Se sugiere seguir impulsando la tutoría entre pares como una práctica permanente, ya que esta favorece no solo el aprendizaje académico, sino también el desarrollo socioemocional y la construcción de comunidades de apoyo escolar.
5. **Evaluar el impacto a largo plazo.** Es recomendable realizar seguimientos posteriores para medir si las mejoras en rendimiento y autonomía se mantienen en el tiempo, y para identificar posibles ajustes al modelo que lo hagan más sostenible.
6. **Aplicación en la vida cotidiana estudiantil.** Se aconseja promover entre los jóvenes el uso de la IA como un recurso de apoyo para organizar sus tiempos de estudio, mejorar sus habilidades de investigación y fortalecer la creatividad, siempre con la guía de un docente o tutor que les ayude a evitar el uso acrítico de la tecnología.

En conjunto, estas recomendaciones buscan que el modelo educativo no solo se consolide dentro del IPN, sino que también sirva de referente para otras instituciones interesadas en combinar innovación tecnológica y aprendizaje colaborativo en beneficio de la formación integral de los estudiantes.

### Referencias Bibliográficas

Ramírez-Montoya, M. S., y García-Peñalvo, F. J. (2017). El Proyecto Aula, metodología para el desarrollo de competencias profesionales. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15), 1–21.  
<https://www.redalyc.org/journal/614/61452676008/html/>

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Luckin, R. (2021). AI for education: A critical view. *British Journal of Educational Technology*, 52(3), 1245–1260. <https://doi.org/10.1111/bjet.13091>

García-Peñalvo, F. J. (2021). La tutoría entre iguales como estrategia de aprendizaje colaborativo en educación superior. *Education in the Knowledge Society*, 22, 1–15. <https://revistas.usal.es/tres/index.php/eks/article/view/18184/0>

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., y Rodrigo, M. M. T. (2022). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. OECD Publishing. [https://www.researchgate.net/publication/332180327\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Education\\_Promise\\_and\\_Implications\\_for\\_Teaching\\_and\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/332180327_Artificial_Intelligence_in_Education_Promise_and_Implications_for_Teaching_and_Learning)

Instituto Politécnico Nacional. (s. f.). *Reglamento de servicio social del Instituto Politécnico Nacional*. Dirección de Normatividad Institucional. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.aplicaciones.abogadogeneral.ipn.mx/PDFS/Normatividad/carpeta4/GAC\\_EXT\\_932B\\_reglamento\\_serv\\_social.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.aplicaciones.abogadogeneral.ipn.mx/PDFS/Normatividad/carpeta4/GAC_EXT_932B_reglamento_serv_social.pdf)

## **Elaboración de Material didáctico para la asignatura de electrotecnia utilizando las TIC e IA, conforme al nuevo modelo educativo NMS del IPN**

(Proyecto de investigación)

**M. en C. y M. en E. Francisco Javier Romero Ibarra**

[fromeroi@ipn.mx](mailto:fromeroi@ipn.mx)

ORCID: 00009-0005-5987-7741

**Ing. Gonzalo Bautista Morales**

[gbautistamo@ipn.mx](mailto:gbautistamo@ipn.mx)

**Ing. Miguel Ruiz Herrera**

[mruizh@gmail.com](mailto:mruizh@gmail.com)

CECyT No. 7, Instituto Politécnico Nacional

54

### **Resumen**

*El objetivo de la investigación es presentar la utilización de las TIC e IA para diseñar el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje "electrotecnia" del taller de mantenimiento industrial, conforme al nuevo plan de estudios 2021 del NMS. La hipótesis "Las TIC e IA facilitan la enseñanza-aprendizaje de la electrotecnia, ya que aumenta la participación de los alumnos en el proceso". La metodología de la práctica tiene la siguiente estructura; título, justificación, objetivos, aprendizaje esperado conceptuales, procedimentales y actitudinales, planteamiento del problema, investigación previa, lista de equipo y material, marco teórico, link de YouTube, desarrollo de la práctica (fotos de circuitos eléctricos-electrónicos, diagramas eléctricos, medición de parámetros, cálculos matemáticos), actividad de evaluación (con TIC e IA), resultados, análisis y bibliografía (referencia de estudio). Para el diseño de las prácticas se revisan y utilizan contenido de libros digitales, manuales, tutoriales, artículos, la experiencia del profesor y cibergrafía más recientes. TIC e IA; paquetería de office, simulador electronic workbench y Tinkercad, los videos se captan en Samsung Galaxy s24 FE y se cargan en <http://www.youtube.com/@electronicosv7754>. Se utiliza escritura con IA Copilot, para la edición de fotos IA Designer y GIMP (GNU Image Manipulation Program), la edición de video con IA Clipchamp y CapCut. Estas herramientas digitales, tecnológicas y la IA se manipulan en un ordenador con conexión a internet. Finalmente, el manual se coloca en la red del IPN CECyT 7. Parte de los resultados evidencian un 90% de aprendizaje significativo por grupo en el ciclo 25-2 con respecto a un 50% en 24-2.*

**Palabras claves:** *Electrotecnia, circuitos eléctricos, Electronic Workbench y Copilot.*

### **Development of teaching materials for the subject of electrotechnics using ICT and AI, in accordance with the new NMS educational model of the IPN**

#### **Abstract**

*According to the new 2021 NMS curriculum, which was recently implemented in the "electrotechnology" learning unit of the industrial maintenance workshop, it is necessary to reorganize and update the practice manual that supports theoretical and practical teaching-learning, including learning environments that utilize ICT and AI. Each practice has the following structure: title, purpose, expected learning conceptual, procedural and attitudinal, previous research, list of equipment and material for the development of the practice (using AI), theoretical framework, YouTube link, development of the practice (photos of electrical-electronic circuits, electrical diagrams, parameter measurement, mathematical calculations, evaluation activity (with ICT and AI) and study reference. The practices are carried out based on the experience of teachers who teach electrical engineering, content from digital books, manuals, tutorials, articles and the most recent cybergraphy are reviewed and used. The practice manual is made in the office package, the circuits are simulated in electronic workbench and Tinkercad, the videos and photographs are captured on a Samsung Galaxy s24 FE and uploaded to <http://www.youtube.com/@electronicosv7754>. Writing is used with editing assistance AI Copilot, for photo editing IA Designer and GIMP (GNU Image Manipulation Program), video editing with AI Clipchamp and CapCut. These digital, technological, and AI tools are manipulated on a computer connected to the internet, using paid subscriptions to simulator and AI software. Finally, the Manual is posted on the IPN CECyT 7 network.*

**Keywords:** *Electrical engineering, electrical circuits, Electronic Workbench and Copilot.*

## Introducción

La Unidad de Aprendizaje de Electrotecnia pertenece al Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 Cuauhtémoc, del Instituto Politécnico Nacional. Se imparte en el tercer semestre en el programa académico de Mantenimiento Industrial.

El Instituto Politécnico Nacional (2021), Establece que:

Esta Unidad de Aprendizaje contribuye a entender la Electrotecnia como una dimensión científica, tecnológica, social, compartida y responsable incorporando a nuestro modelo educativo las competencias en computación y tecnologías de la información promoviendo en los estudiantes la capacidad de trabajar con elementos de inteligencia artificial (simuladores), el manejo de lotes extensos de datos (Big Data), los principios básicos del área de automatización desde el punto de vista eléctrico y electrónico, por mencionar algunos. Introduce al campo conceptual y procedimental que permite al estudiante contar con una visión crítica. Concientiza al estudiante como el principal responsable de su formación, favoreciendo el desarrollo de habilidades comunicativas, la toma de decisiones, el trabajo autónomo y en equipo; de tal forma que converjan en una preparación con actitudes, conocimientos y valores, que permitan al estudiante el desarrollo de proyectos y desempeñarse en ámbitos laborales con base a las exigencias de la industria 4.0.

La Electrotecnia, proporciona las bases para continuar con los estudios de electricidad y electrónica, aplicando los parámetros, ecuaciones y leyes que competen en cualquier circuito eléctrico o electrónico. Analiza fenómenos eléctricos y electromagnéticos, tipos de generación de electricidad, estudio de los elementos básicos aplicados en áreas eléctricas-

electrónicas y las técnicas de análisis, cálculo y predicción del comportamiento de circuitos eléctricos, para crear y resolver problemas en diseños y proyectos eléctricos. La Unidad de Aprendizaje de Electrotecnia, desarrollo habilidades blandas, socioemocionales, comunicación asertiva, trabajo en equipo y pensamiento crítico, vinculadas con el área eléctrica, para lo cual, las practicas se plantean considerando el contexto real y las normas vigentes, Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) y NOM-001-SEDE-2012, las experiencias de aprendizaje en las practicas propuestas por el plan de estudios requieren de herramientas tecnológicas como simuladores e instrumentos de medición que permitan los aprendizajes en equipo e individuales.

La IA puede ser de gran ayuda y ofrecer diversos beneficios, como, por ejemplo: el aprendizaje personalizado, sirviendo para analizar las características individuales de los alumnos, como sus puntos fuertes y débiles y sus preferencias de aprendizaje, para ofrecerles itinerarios de aprendizaje personalizados (Murtaza et al., 2022).

Parra (2012), menciona que uno de los lugares donde la tecnología ha influenciado mayoritariamente es en la escuela, y este a su vez en el oficio maestro, llegando a formar parte de la cotidianidad escolar.

Este artículo presenta la forma en que se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) e Inteligencia artificial (IA) para generar el manual de prácticas de dicha asignatura, que ayude al alumno a desarrollar su autoaprendizaje, habilidades blandas, los conceptos y técnicas que debe saber y hacer, fortaleciendo las estrategias de aprendizaje orientado en Problemas, Trabajo Colaborativo y Aprendizaje Orientado a Proyectos.

Las TIC e IA que se presentan se utilizaron para elaborar el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje Electrotecnia, el cual contiene 10 prácticas y se maneja de forma digital y en físico (libro).

### **Problemática**

La experiencia que he adquirido en estos últimos 10 años de labor docente en el CECyT No. 7, dando clases de teoría y práctica a los alumnos de la carrera técnica de mantenimiento industrial en el área eléctrica electrónica, me ha vinculado a analizar y utilizar estrategias didácticas en donde los alumnos adquieran el aprendizaje significativo, y que dicho aprendizaje sea permanente y aplicado en el contexto de su carrera y en su vida diaria. El desarrollo de las prácticas por el alumno, ha venido pasando desde una instrucción escrita en el pizarrón, una oración dictada por el docente, un circuito eléctrico dibujado en un cuaderno, pasando por una copia del circuito electrónico de un libro, evolucionando en un cuadernillo de prácticas en papel, hasta integración de prácticas digitales en PC, en simuladores, hasta llegar a la era de la red digital, todo con la finalidad de estar a la vanguardia la implementación de herramientas tecnológicas análogas a digitales que el alumno maneja de manera extraordinaria.

El aprendizaje de electrotecnia tiene la facilidad de poder adquirirlo de forma individual, grupal, presencial, con o sin asesoría o en línea y ser aplicado en cualquier circuito, modelo, sistema que requiera de electricidad. Por esta razón se genera un manual de prácticas en estructura muy familiar a los conceptos que el alumno comprende.

Conforme al nuevo plan de estudios 2021 NMS del IPN, que reciente se acaba de implementar en todas las unidades de aprendizaje del taller de Mantenimiento Industrial, es Vol. 3, número 8, enero-junio de 2026 ISSN 2448-8135

necesario reorganizar y actualizar el material didáctico, que apoya a la enseñanza-aprendizaje teórica y práctica de la unidad de aprendizaje *Electrotecnia*, creando ambientes de aprendizaje, apoyándose en metodologías y actualizando estrategias didácticas pertinentes, abarcando la innovación tecnológica, fomentando la equidad de género y la inclusión. El alumno de mantenimiento industrial estudia y aplica la electrónica en todos los sistemas y procesos de control, semiautomatizados y automatizados. Los circuitos electrónicos, en la industria, son cada vez más complejos y requieren de nuevas tecnologías digitales para su control. Por eso es necesario que el Instituto Politécnico Nacional, a través de sus docentes, proporcione material didáctico de calidad, actualizado, experimentado, revisado, y vigente de acuerdo con el nuevo plan educativo 2021. Dicho material didáctico se realizará con base en la experiencia de los profesores que enseñan electrónica, se revisará y usará el contenido de libros, manuales, tutoriales, artículos y cibergrafía, más recientes. Los manuales de prácticas se realizarán por medio de un software electrónico (simulación de circuitos) de IA y bajo experimentos realizados en el laboratorio de electrónica con material y equipo real, cada práctica se realizará  $n$  veces hasta obtener la práctica idónea y se plasmará en el manual con ayuda de las TIC, para el aprendizaje significativo del alumno, donde desarrollará sus habilidades actitudinales, cognitivas y blandas.

### **Pregunta de investigación**

Contemplando el contexto, donde se desarrolla el problema, se realiza la pregunta de investigación: ¿Utilizando las TIC e IA, para generar el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje electrotecnia, el alumno es más participativo para realizar los experimentos, adquiriendo aprendizaje significativo, que utiliza en su vida?

## Hipótesis

Al respecto se formula la hipótesis: Las TIC e IA facilitan la enseñanza-aprendizaje de la electrotecnia, ya que aumenta la participación de los alumnos en el proceso.

## Objetivo general

Elaborar el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje de electrotecnia de acuerdo con el nuevo plan educativo 2021 NMS del IPN, que desglosen la unidad didáctica, enfocados en el propósito, desarrollando la unidad de competencia para que el alumno obtenga el aprendizaje esperado.

## Objetivos específicos

- Investigar y recopilar la teoría de electrotecnia, simulador Multisim (Antes Electronics Workbench) y Tinkercad, para realizar circuitos electrónicos-eléctricos, medición de parámetros y cálculos.
- Aplicar las TIC para la realización de prácticas de laboratorio.
- Utilizar la IA para editar, corregir, presentar información y gráficos relevantes y aplicables para el alumno.
- Motivar e incentivar a los estudiantes a usar las TIC en los celulares, para las actividades de su formación educativa, simuladores electrónicos-eléctricos y formularios de evaluación.
- Generar circuitos eléctricos-electrónicos en físico real y en simuladores de IA.
- Generar evaluaciones utilizando las TIC.

## Metodología

EL trabaja que el docente va realizando semestre con semestre para actualizar, mejorar, simplificar, los contenidos del programa, así como las prácticas de laboratorio que con la experiencia va modelando y moldeando, han sido fruto de la investigación, estudio y experimentación, que a lo largo de su carrera ha realizado apoyándose en bibliografías y cibergrafías, por ejemplo, se mencionan algunas como Boylestad (2018), Boylestad y Nashelsky (2015), Howard (1992), Stephen (2004), Muhammad (2014), Radioaficionados (2016), Radioaficionados (2025), Tippens (2020), Salar (2021).

A continuación, se presenta cómo se va desarrollando cada práctica

- 1.- Titulo de la práctica figura 1.
- 2.- Propósito figura 1.
- 3.- Aprendizaje esperado figura 1
- 4.- Investigación previa figura 1.
- 5.- Lista de equipo y material para el desarrollo de la práctica figura 1.

Para la redacción en general se utilizó:

**Laptop Lenovo Thinkbook** 14 G5 ABP, con procesador AMD Ryzen 5 7530U with Radeon Graphics 2.00 GHz, RAM instalada 8.00 GB (5.86 GB usable).

Se utilizo el **Editor de Microsoft Word**, como asistente de escritura de IA para perfeccionar la ortografía y la gramática y está integrado en Microsoft 365.

**Figura 1.**

*Portada de la práctica 2. Multímetro digital*

<p><b>Practica No. 2</b> Multímetro digital.</p> <p>Alumno Responsable: _____</p> <p>Fecha de elaboración: _____ Grupo: _____ Calificación: _____</p>
<p><b>Propósito</b></p> <p>Examina los elementos básicos que integran a un circuito eléctrico utilizando instrumentos de medición para comprobar su funcionamiento, con base en la normatividad vigente y las exigencias de la sociedad actual ante el marco de alternativas renovables e impacto ambiental, así como el uso de habilidades blandas que coadyuven en el desarrollo de proyectos y generación de competencias del talento 4.0.</p>
<p><b>Unidad de competencia 1</b></p> <p>Determina los parámetros básicos que componen a un circuito eléctrico, tales como: corriente, voltaje, resistencia y potencia.</p>
<p><b>Aprendizaje esperado</b></p> <p>Utiliza el multímetro, para medir los parámetros de corriente, voltaje y resistencia dentro de circuito eléctrico.</p>
<p><b>Investigación Previa</b></p> <p>Consulta el manual de operación del multímetro digital. Investigue e interprete el significado de cada nomenclatura (botón o perilla) que se encuentra en el multímetro digital. Realiza una lista de los diferentes parámetros que se pueden leer y medir en el multímetro.</p>
<p><b>Equipo y Material proporcionado por el alumno.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Un multímetro Digital con puntas.</li><li>• Un juego de puntas para multímetro</li><li>• Dos resistencias de carbón de 1 kOhm y 330 Ohm a 1 watt.</li><li>• Una pila cuadrada de 9 volts nueva</li><li>• 4 terminales caimán-caimán</li><li>• Un eliminador universal de 127 v CA y salida de 1.5/3/4.5/6/7.5/9/12 VOLTS DC. a 500 mA</li><li>• Un tomacorriente (contacto) de 127 volts de CA (Este se encuentra en el laboratorio)</li></ul>

Para obtener la figura 2 de imágenes, se fotografió cada elemento con la **cámara de celular Samsung Galaxy s24 FE**.

Para la edición de las fotos se utiliza **Microsoft Designer**, es una aplicación de diseño gráfico en línea que ofrece edición de imágenes y generación de contenido con herramientas de IA integradas. También **GIMP (GNU Image Manipulation Program)** es un software de edición de imágenes de código abierto y gratuito, conocido como una alternativa a Photoshop. A diferencia de Designer, GIMP no tiene funciones de IA integradas por defecto.

## Figura 2

### *Forma real del material*



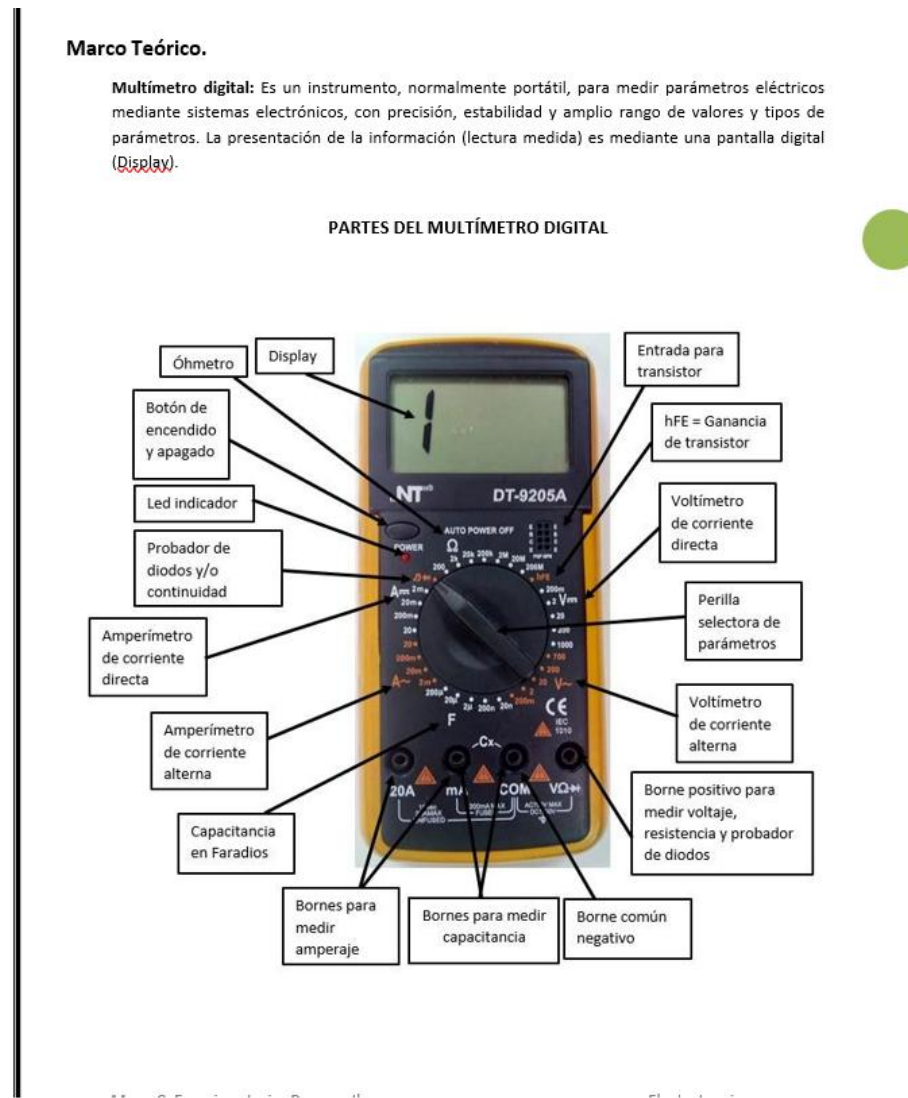
Continuando con la estructura de la práctica, se presenta:

- 6.- Marco teórico (figura 3)
- 7.- Desarrollo de la práctica (figuras 4, 5, 6, 9, 10 y 11)
- 8.-Actividad extra-clase (figura 12)
- 9.- Referencias bibliográficas (figura 6)
- 10.- Análisis y conclusiones de resultados.

En cada práctica el marco teórico contiene la mínima información detallada que el alumno debe saber para realizar la práctica con éxito y es seleccionado bajo la experiencia de los docentes, que imparten la unidad de aprendizaje de electrotecnia. El uso de imágenes de fotografías tomadas del material con el que el alumno trabaja siempre está presente.

**Figura 3**

*Marco teórico*



En cada práctica el marco teórico contiene la mínima información detallada que el alumno debe saber para realizar la práctica con éxito y es seleccionado bajo la experiencia de los docentes que imparten la unidad de aprendizaje de electrotecnia. El uso de imágenes de fotografías tomadas del material con el que el alumno trabaja siempre está presente.

**Figura 4.**

*Marco teórico*

**Características del multímetro digital**

**V<sub>DC</sub> = Voltaje de corriente directa (DC) o corriente continua (CC).** En esta escala se mide el voltaje de pilas, baterías, el voltaje entregado por fuentes de alimentación como eliminadores. Este voltaje puede medirse en milivolts (mV), microvolts (μV).

**V<sub>AC</sub> = Voltaje de corriente alterna (AC).** En esta escala se mide valores promedio de señales alternas de forma senoidal como el suministro de la red eléctrica doméstica a la que conectamos electrodomésticos. Si la forma de la señal alterna no es senoidal, la lectura que se obtiene será errónea pues el instrumento solo está preparado para mostrar el valor correcto RMS de ondas sinusoidales, formas triangulares, onda cuadrada, diente de sierra y mixtas no pueden ser medidas correctamente con un multímetro convencional. Lo que sí existen son accesorios y aditamentos que interconectados con un multímetro permiten realizar mediciones de valor de pico de señales alternas.

**mA o 10A = Función miliamperímetro y amperímetro => mA/A:** en esta escala se mide el flujo de corriente eléctrica (cantidad de electrones por unidad de tiempo), se debe tener cuidado pues se usan escalas o posiciones diferentes para las mediciones de corriente DC y de corriente AC, también se colocan de forma diferente las puntas del multímetro para poder realizar este tipo de medición (en serie con el componente o con el flujo de corriente) y adicionalmente existen bornes independientes en el multímetro según la magnitud de la corriente a medir: un borne para los miliamperios (mA) y otro borne para los Amperios (A).



Bornes para mA y hasta 10 Amperes



Bornes para mA y hasta 20 Amperes

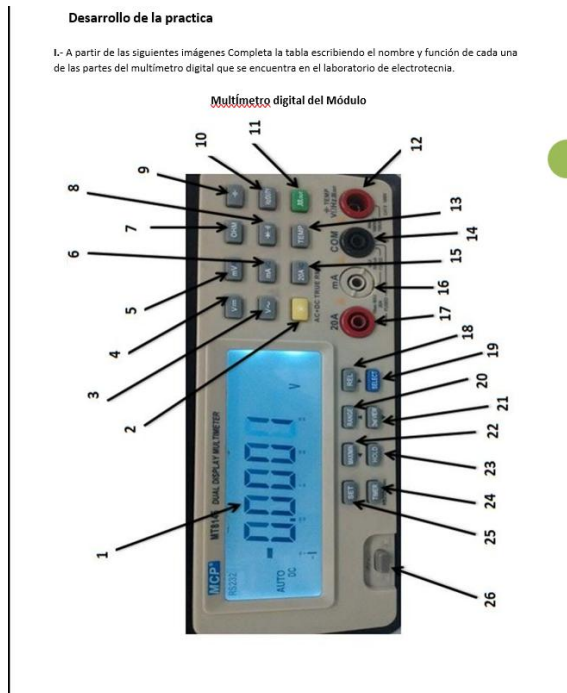
**Precaución:** 20 milésimas de amperio (0.02A=20mA) son suficientes para causar la muerte de una persona cuando la corriente eléctrica circula a través del músculo cardíaco. Lo que más puede dañar es la intensidad de una corriente eléctrica (o sea el amperaje) independientemente del valor de su diferencia de potencial (el voltaje), una descarga de alto voltaje puede producirnos fuertes contracciones musculares y quemaduras sin llegar a ser mortal, pero una pequeña cantidad de miliamperios circulando a través de nuestros nervios y corazón puede matar en fracciones de segundo.

En la medida de las posibilidades, respetar y cumplir en todo momento las normas y medidas de seguridad establecidas y recomendadas por la industria y por los fabricantes de los equipos.

A continuación, se presenta el Desarrollo de la práctica, para estructurar esta sección, seguimos utilizando las TIC e IA mencionadas, pero ahora el alumno utiliza un simulador de circuitos con IA, para simular los circuitos eléctricos de corriente directa o de corriente alterna, con elementos electrónicos o eléctricos, puede usar cualquiera que esté en la red disponible o alguna aplicación para su celular. Aquí se recomiendan dos simuladores: 1.- **Multisim** (antes *Electronic Workbench*) figura 7 y 2.- **Tinkercad**, Figura 8.

**Figura 5.**

*Desarrollo de la práctica.*



**Figura 6.**

*Desarrollo de la práctica*

**Partes del multímetro digital**

Nombre	Descripción de la Función
1.-	
2.-	
3.-	
4.-	
5.-	
6.-	
7.-	
8.-	
9.-	
10.-	
11.-	
12.-	
13.-	
14.-	
15.-	
16.-	
17.-	
18.-	
19.-	
20.-	
21.-	
22.-	
23.-	
24.-	
25.-	
26.-	

### **Características de *Multisim*** (el sucesor de *EWB*)

- Simulación interactiva: Permite construir y probar circuitos electrónicos en un entorno virtual, imitando el funcionamiento de un laboratorio real.
- Amplia biblioteca de componentes: Incluye una vasta colección de componentes electrónicos, como resistencias, condensadores, transistores y microcontroladores.
- Instrumentos virtuales: Ofrece instrumentos de medición simulados, como multímetros, osciloscopios y analizadores de señales.
- Entorno intuitivo: Facilita la comprensión del comportamiento de los circuitos a través de una interfaz gráfica que simula un banco de trabajo.
- Integración con hardware: Se puede integrar con productos de hardware de *National Instruments*, lo que permite pasar del diseño simulado al prototipo físico de manera más fluida.

### **Características de *Tinkercad***

*Tinkercad* es una aplicación web gratuita de *Autodesk*, diseñada para principiantes y fines educativos. Es conocida por su facilidad de uso y por combinar varias funcionalidades creativas en un solo lugar.

- Diseño 3D: Permite crear modelos 3D combinando formas primitivas ("sólidos" y "agujeros") con una sencilla interfaz de arrastrar y soltar. Es ideal para principiantes que quieren aprender a diseñar para impresión 3D.
- Simulador de circuitos: Incluye un entorno de simulación electrónica en el navegador, que soporta microcontroladores, como *Arduino Uno* y *Micro:bit*. A diferencia de

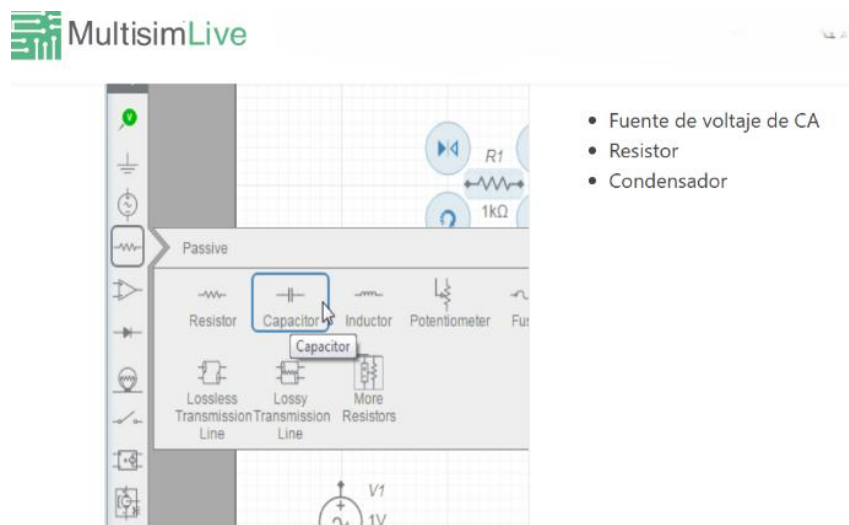
otros simuladores que usan esquemas, *Tinkercad* utiliza una vista de protoboard que imita la construcción física de los circuitos, lo que lo hace más accesible para los novatos.

- Codeblocks (programación): Ofrece un entorno de programación visual basado en bloques que permite generar modelos 3D y controlar circuitos de manera programática. Esta herramienta es excelente para introducir conceptos de codificación a estudiantes.

El alumno simula los circuitos eléctricos de la práctica, observa su comportamiento, analiza los valores obtenidos en la medición de parámetros y finalmente realiza el circuito eléctrico real, realiza las mediciones con el multímetro y compara sus resultados con los simulados. Utilizando simuladores de circuitos con IA, el alumno va desarrollando su creatividad para crear sus propios circuitos y experimentos, con la ventaja de que no se quemará ni dañará nada.

### Figura 7.

#### Plataforma de Multisim

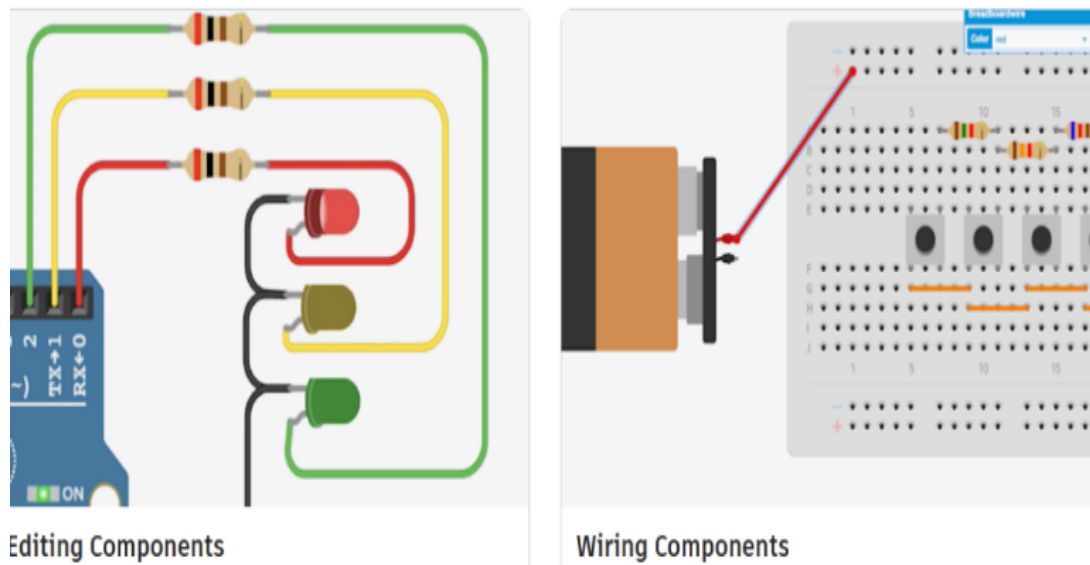


**Figura 8.**

*Plataforma*

*de*

*Tinkercad*



Como se observa, en las figuras 9,10, 11 y 12, cada experimento está ilustrado con fotografía real del circuito, indicaciones específicas que a simple vista no se contemplan, por ejemplo, la polaridad de las terminales, los indicadores del multímetro para los diferentes parámetros de medición, enseguida se coloca el circuito electrónico, utilizando la nomenclatura según IEC 60617, Es la norma internacional más completa y utilizada a nivel mundial para los símbolos gráficos en esquemas eléctricos y electrónicos, publicada por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). Este circuito electrónico es el que el alumno simula en el programa de software recomendado.

**Figura 9.**

*Desarrollo de la práctica*

---

II.- De acuerdo con las siguientes imágenes, conecta el multímetro digital y mide lo que se indica, anotando las unidades correspondientes.

1.- Valor medido de la resistencia  $R =$  \_\_\_\_\_

Energice el multímetro, oprima el botón de OHM para convertirlo a Ohmetro, conecte las puntas en el borne de  $\Omega$  y en el borne de COM, respectivamente.

Enseguida coloque las puntas del multímetro una en cada extremo de la resistencia, observe y anote el valor medido.



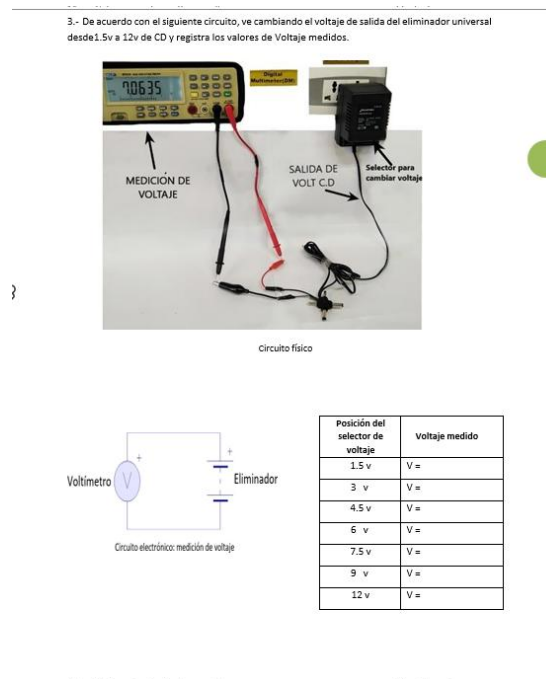
Circuito físico: Medición de la resistencia



Circuito electrónico: medición de resistencia

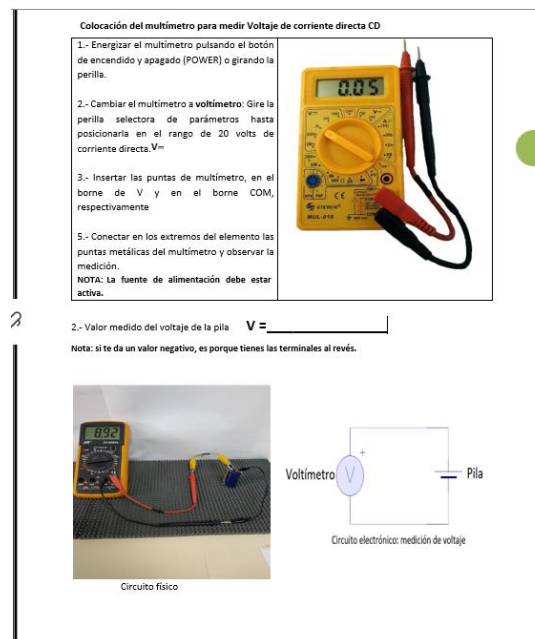
**Figura 10.**

Desarrollo de la práctica



**Figura 11.**

Desarrollo de la práctica



El desarrollo (los experimentos) de las 10 prácticas del manual, están explicadas detalladamente en video, un video para cada práctica y se encuentran subidos en el canal de YouTube Electrónicos v7, [www.youtube.com/@electronicosv7754](http://www.youtube.com/@electronicosv7754), así el alumno que falte o se le complique el tema, lo puede comprender siguiendo el video.

Los videos se grabaron con la **cámara de un celular *Samsung Galaxy s24 FE*** y se editaron con ***IA Clipchamp*** y ***CapCut***.

***Clipchamp*** es un editor de video en línea de *Microsoft* que permite crear, editar y compartir videos. Está integrado en *Windows*.

#### Características principales

- Edición intuitiva: La interfaz de *Clipchamp* es fácil de usar, incluso para principiantes. Permite cortar, recortar, fusionar, rotar, ajustar la velocidad y cambiar el tamaño de los videos con solo arrastrar y soltar.
- Herramientas impulsadas por IA: Para agilizar el proceso de edición, incluye funciones de inteligencia artificial como:
  - Generador de voz en off para convertir texto en audio con voces naturales.
  - Generador de subtítulos automáticos en más de 80 idiomas.
  - Eliminador de ruidos de fondo para mejorar la calidad del audio.
  - Eliminador de silencios para cortar automáticamente las pausas no deseadas.
- Funciones de grabación: Permite grabar la pantalla y la cámara web, incluso de forma simultánea, lo que es ideal para crear tutoriales y presentaciones. Las grabaciones son ilimitadas y sin marcas de agua en el plan gratuito.

- Biblioteca de contenido: Ofrece una amplia selección de recursos libres de derechos de autor, que incluyen videos, imágenes, música, GIF y efectos de sonido para enriquecer tus creaciones.
- Plantillas y efectos: Proporciona plantillas editables para diversos fines (YouTube, TikTok, Reels, etc.) y una variedad de filtros, efectos y transiciones para dar un toque profesional a tus videos.

### *CapCut*

Es una popular aplicación de edición de video, especialmente entre los creadores de contenido para redes sociales como TikTok, ya que fue desarrollada por la empresa matriz de TikTok, *ByteDance*. La aplicación es conocida por su interfaz intuitiva, accesibilidad y potentes funciones, que están disponibles en versiones gratuitas y de pago.

#### Características principales

- Edición intuitiva: Ofrece herramientas básicas de edición como cortar, dividir, invertir y cambiar la velocidad de los clips, haciéndola fácil de usar para principiantes.
- Herramientas impulsadas por IA: Incluye funciones avanzadas que utilizan inteligencia artificial, como la eliminación automática de fondos, la creación de subtítulos automáticos en varios idiomas y un generador de voz para convertir texto en audio con voces naturales.
- Biblioteca de recursos multimedia: Cuenta con una extensa biblioteca de efectos de sonido, música, pegatinas y plantillas de video, muchas de ellas libres de derechos de autor y alineadas con las tendencias de TikTok.

- Compatibilidad multiplataforma: Está disponible para dispositivos móviles (iOS y Android), como aplicación de escritorio (Windows y macOS) y como editor en línea a través del navegador, lo que permite a los usuarios editar en diferentes dispositivos.
- Exportación de alta calidad: La versión gratuita permite exportar videos sin marca de agua. La versión Pro permite exportar en resoluciones más altas, como 4K y 60fps.
- Plantillas de video: Una gran variedad de plantillas listas para usar ayudan a los creadores a montar videos de moda de forma rápida y sencilla.
- Otras herramientas avanzadas: Ofrece funciones como animación de fotogramas clave, seguimiento de movimiento, efectos de pantalla verde y estabilización de video.

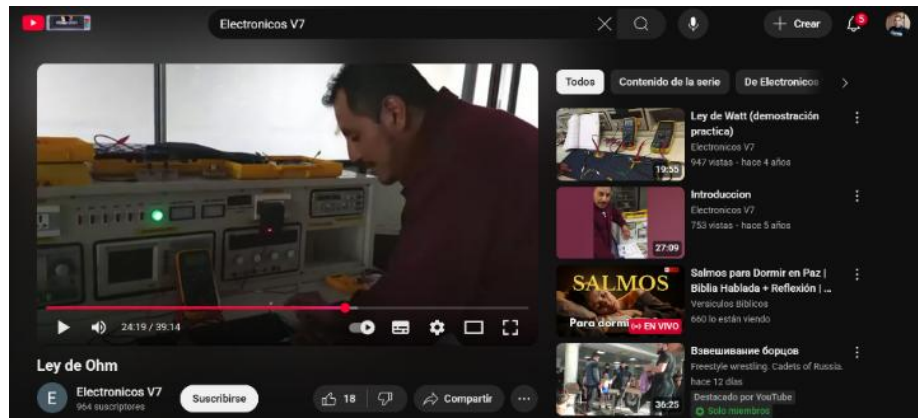
**Figura 12.**

*Imagen del video de la práctica Multímetro digital.*



Figura 13.

Imagen del video de la práctica Ley de Ohm.



La actividad extra-clase figura 14 y 15, es la evaluación conceptual de lo que se aprendió, analizó, demostró en la práctica y se puede resolver en el mismo manual de prácticas o en **Google formularios**.

Figura 14 y 15.

Actividad de evaluación extra-clase

**Actividades extra-clase**

1.- Realiza un mapa mental que involucre el tema "multímetro digital"

2.- Escribe sobre la línea la unidad de medida de los siguientes parámetros y su símbolo:

Parámetro	Unidad de medida	Símbolo (letra)
1.- Intensidad de corriente	_____	_____
2.- Resistencia eléctrica	_____	_____
3.- Diferencia de potencial	_____	_____
4.- Capacitancia	_____	_____
5.- Frecuencia	_____	_____

3.- Escribe sobre la línea el prefijo y símbolo que representa cada valor y su potencia.

Valor	Potencia	Prefijo	Símbolo
1. 1 000 000 000 000	$10^{12}$	_____	_____
2. 1 000 000 000	$10^9$	_____	_____
3. 1 000 000	$10^6$	_____	_____
4. 1 000	$10^3$	_____	_____
5. 0.001	$10^{-3}$	_____	_____
6. 0.000 001	$10^{-6}$	_____	_____
7. 0.000 000 001	$10^{-9}$	_____	_____
8. 0.000 000 000 001	$10^{-12}$	_____	_____

4.- Resuelve el siguiente crucigrama, contestando cada una de las preguntas de la siguiente tabla, como parte de una pista para encontrar la(s) palabra(s) clave(s).

Vertical	1.- Es la parte que permite la conexión de una terminal plug macho a un dispositivo.
Horizontal	2.- Componente que almacena voltaje.
Vertical	3.- Flujo de corriente eléctrica en pequeñas cantidades que siempre va en el mismo sentido.
Vertical	4.- Terminal negativa del multímetro
Vertical	5.- Sirve para medir la resistencia eléctrica
Vertical	6.- Dispositivo capaz de medir voltaje
Horizontal	7.- Congela la lectura del Display
Horizontal	8.- Instrumento múltiple para medir diferentes parámetros
Horizontal	9.- Unidad de medida para la tensión eléctrica
Vertical	10.- Es la carátula digital que muestra el valor medido
Vertical	11.- Unidad de medida de la intensidad de corriente eléctrica
Horizontal	12.- Dispositivo capaz de medir la intensidad de corriente eléctrica
Horizontal	13.- Flujo de corriente producido en grandes cantidades, tiene lugar en el hogar, industria, entre otras aplicaciones
Vertical	14.- Sirve para medir la continuidad
Horizontal	15.- Propiedad de los conductores que permiten el paso de la corriente eléctrica

Complete el crucigrama

**Figura 15.**

*Formulario de la actividad extra-clase, práctica 2. Multímetro Digital*

Publicado Copiar vínculo para la persona que responde

### Actividad extra clase: Practica 2 Multímetro Digital

Se registrarán el nombre, la foto y el correo electrónico asociados con tu Cuenta de Google cuando subas archivos y envíes este formulario

¿Qué mapa mental es correcto respecto al tema de "Multímetro digital"? 1 punto

Enlace del formulario 2:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScqszRRPy2j0aF3fk86mfjAl6iXpM7cefucZ4SIP\\_9qP0Vw/viewform?usp=preview](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScqszRRPy2j0aF3fk86mfjAl6iXpM7cefucZ4SIP_9qP0Vw/viewform?usp=preview)

**Figura 16.**

*Referencias de estudio y Análisis de resultados*

**Referencias de estudio:**

- Robert L. Boylestad. (2018). 13 ed. Electrónica: Introducción al análisis de circuitos. México: Pearson.
- Stephen Pople. (2017). Física: Razonada. México: Trillas.
- Charles K. Alexander, Matthew. (2006). Fundamentos de circuitos eléctricos. México: McGraw-Hill
- Romero Ibarra Fco. J. (2017). Apuntes y Manual de prácticas: Electrónica de potencia.

<http://www1.frm.utn.edu.ar/medidase2/variantes/tester1.pdf>

[www.unicrom.com](http://www.unicrom.com)

Análisis y conclusión de resultados

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

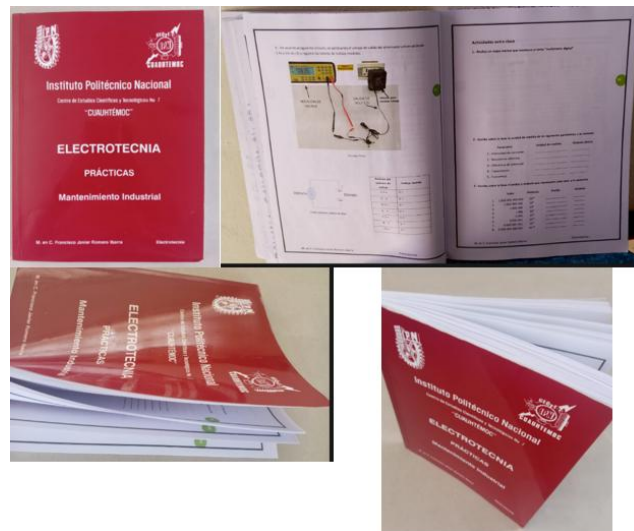
El final de cada práctica se coloca la bibliografía y/o cibergrafía más recomendada para completar de estudiar el tema. Y se pide a los alumnos que anoten el Análisis de sus resultados comparados con el simulador, que parte teórica se demostró y que den sus conclusiones personales.

## Resultados

Como resultado final se obtiene el Manual de prácticas de la Unidad de Aprendizaje de Electrotecnia figura 16.

### Figura 16.

Manual de prácticas de la unidad de aprendizaje Electrotecnia



El resultado principal se refleja en la actitud de participación del alumno y en el aprendizaje significativo,

El Profesor Romero Ibarra Francisco Javier, autor principal de este manual menciona los siguientes puntos relevantes al utilizar las TIC e IA en la didáctica de su labor y emplear el manual de prácticas con respecto a semestres anteriores en donde no se tenía dicho manual.

El alumno

- Se presenta con una actitud participativa de trabajo clase a clase
- Tiene toda la información necesaria para el curso en un solo ejemplar
- Se familiariza con las TIC e IA que utiliza para su distracción o diversión, aplicando simuladores.
- Adelanta su conocimiento al revisar y estudiar las prácticas posteriores.
- Adelanta su aprendizaje al ver el video de la realización y explicación de cada práctica.
- Si se retrasa o falta a la clase, se pone al corriente analizando los videos.
- Se olvida de las copias o de estar pidiendo cada semana la práctica.
- Realiza evaluaciones cada semana utilizando las TIC.
- El alumno aprende de forma: Visual, Auditiva (escuchando y hablando), kinestésica (haciendo), escribiendo y leyendo.
- Requiere menos tiempo para realizar las diferentes actividades que se solicitan por práctica.
- Demuestra los conocimientos adquiridos en los semestres posteriores, facilitando la realización de prototipos, automatización y actividades que relaciones lo electrónico o eléctrico.

## **Discusión de resultados**

Todos los puntos mencionados en los Resultados se relacionan directamente con el aprendizaje significativo del alumno y se observa reflejado en un menor índice de reprobación en la unidad de aprendizaje Electrotecnia, cuando en el semestre 22-2, 23-2, 24-2 la reprobación por grupo estaba alrededor del 50%, en el semestre 25-2, bajo a un 10%.

El docente ahora se ve más comprometido con su labor y busca nuevas formas de guiar la enseñanza-aprendizaje y de estar a la vanguardia tecnológica.

Es notorio como los alumnos son más organizados manejando un manual de prácticas, reúnen su material de forma individual, se reúnen en equipo para programar actividades.

Este manual de Electrotecnia es el primero que se maneja en el taller de mantenimiento industrial, de 10 profesores que participamos en las diferentes unidades de aprendizaje, Este es el primer manual que se genera para los alumnos de mantenimiento industrial destacando que son 4 semestres los que cursan en el Taller de Mantenimiento Industrial.

## **Conclusiones**

La realización de este Artículo me dejó con nuevo aprendizaje y enfoque. Realizar el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje Electrotecnia, es muy diferente a exponer, justificar y explicar la metodología aplicada para llevar a cabo dicho documento. Me doy cuenta de que las TIC y la IA están presentes en nuestro día a día, de forma directa o indirecta y aún más en labor académica.

Utilizando *Laptop Lenovo Thinkbook 14 G5 ABP*, el Editor de *Microsoft Word*, como asistente de escritura de IA, la cámara de celular *Samsung Galaxy s24 FE* para fotografías y videos, *Microsoft Designer* para la edición de las fotos con herramientas de IA integradas, *GIMP (GNU Image Manipulation Program)* editor de imágenes, *Multisim* y *Tinkercad* para simular circuitos eléctricos-electrónicos, con *IA Clipchamp* y *CapCut* se editaron los videos, *Google formularios* para las evaluaciones de cada práctica, se logró actualizar, organizar y mejorar el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje electrotecnia de acuerdo al Nuevo Plan de Estudios 2021 NMS del IPN.

El manual se puede manejar de forma digital o impreso como cuadernillo.

El docente va acumulando conocimientos y experiencia a lo largo de su vida académica, por lo que debe ser capaz de plasmarlo en un material didáctico para su beneficio y, por ende, para sus alumnos, sirviendo, como siempre, al estudiante y al IPN, poniendo siempre “La Técnica al Servicio de la Patria”.

### **Recomendaciones**

Actualizar constantemente el manual de prácticas de Electrotecnia.

Generar un poli libro

Seguir trabajando este manual de prácticas, hasta obtener un libro con editorial.

### **Referencias y bibliografía**

Instituto Politécnico Nacional (2021). *Plan de Estudios de la unidad de aprendizaje Electrotecnia en la carrera de Mantenimiento Industrial en el Centro de estudios científicos y tecnológicos Cuauhtémoc.*

Murtaza, M., Ahmed, Y., Shamsi, J. A., Sherwani, F., y Usman, M. (2022). AI-Based Personalized E-Learning Systems: Issues, Challenges, and Solutions. *IEEE Access*, 10, 81323-81342. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3193938>

Parra, C. (2012). TIC, conocimiento, educación y competencias tecnológicas en la formación de maestros. *Nómadas*, 36, 145-159.

Boylestad, R. L. (2018). *Introducción al análisis de circuitos*. Pearson

Boylestad, R. L., Nashelsky, L. (2018). *Eléctronica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. Pearson.

Howard, H. G. (1992). *Fundamentos de electricidad*. Limusa

Stephen, P. (2004). *Física: Razonada*. Trillas.

Muhammad H. R. (2014). *Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications*, Pearson Education.

Norma IEC 60617, *Base de datos en línea mantenida por la Comisión Electrotécnica Internacional* (IEC).

Cotrina J. et al (2021). Vista de Uso de la Inteligencia Artificial (IA) como estrategia en la educación superior?. En: *Iberoamericana de Educación* 1.1 <https://revista-iberoamericana.org/index/php/es/article/-view/81/242>

Davila, R. y Agüero, E. (2023). Desafíos éticos de la inteligencia artificial: implicaciones para la sociedad y la economía. *Conrado* 19(94) [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442023000500137](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442023000500137)

Nivela, M., Echeverría, S. y Otero, O. (2020). Estilos de aprendizajes e inteligencia artificial. *Polo del conocimiento* . 5(9) DOI: 10.23857/pc.v5i9.1686.

Perez, C. (2024). Técnicas para la adaptar la enseñanza a diferentes estilos de aprendizaje en aulas heterogeneas de educación general básica media . *Revista ciencia y educación*, edición especial DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14269880>.

Quintero, S., Yangali, V. y Soledad, J. (2021). Uso pedagógico del smartphome en instituciones educativas rurales durante la pandemia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(E-5), 202-216. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e5.14>.

R. Salar. (2021). Entendiendo la resistencia y la ley de ohm con experimentos basados en Arduino. Julio 2021, *Revista Cubana de Física*, vol. 38, no. 1: <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA670013075&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02539268&p=IFME&sw=w&userGroupName=anon%7E18df4417>

Radioaficionados. (2016). Circuitos eléctricos básicos. 2020, de Radioelectrónica-Spain Sitio web: <https://youtu.be/4s3672rPrBk>

Radioaficionados. (2025). Componentes electrónicos. Como se usan en circuitos reales. [https://youtu.be/M1rU6OppB1A?si=FFI\\_PF86CHF2zJ3X](https://youtu.be/M1rU6OppB1A?si=FFI_PF86CHF2zJ3X)

Paul E. Tippens. (2020). *Física Conceptos y Aplicaciones*. Mc Graw Hill.

## Uso de la IA para el Aprendizaje en el tema “Los retos que tienen empresas mexicanas para insertarse en Mercados Globales”

(Experiencias y reflexiones)

María Cristina Aboites Montoya

[maboites@ipn.mx](mailto:maboites@ipn.mx)

Docente de la Escuela Superior de Turismo del IPN.

<https://orcid.org/0000-0002-0888-7908>

82

### Resumen

*Planificar un proceso de enseñanza donde el estudiante conecte sus experiencias previas y construya su conocimiento respecto al problema, para lo cual, el alumno buscare emplear información obtenida de plataformas de IA “Chat GPT” libre y de paga comparado con respuestas en plataforma “Copilot” libre, con el objetivo de estructurar un resumen por el alumno respecto al problema con 100 palabras, con base a su conocimiento y experiencia previas respecto al problema planteado. Estas plataformas amplían significativamente la capacidad de generación de texto con base aparentemente de lenguaje cotidiano del usuario de la IA; sin embargo, esta tecnología aún está en un desarrollo básico, para su uso requiere ser entrenada mediante un lenguaje detallado y criterios técnico, es la redacción de una instrucción (PROMTS) que, de acuerdo la estructura gramatical de este se posibilita obtener la información deseada. Se usará herramientas para análisis cualitativo y exploratorio de la información y mejorar las competencias de lectura y escritura. El reto es técnico, dado que el alumno está acostumbrado a llenar cuadros o responder preguntas, pero no en crear ideas y sincronizarlas con su experiencia. Entrelazar la información y datos proporcionados por la IA se podría correlacionar con el desarrollo de las capacidades humanas en la comunicación y el aprendizaje, que requieren crear espacios para la expresión de sus ideas con reseñas y ensayos sencillos.*

**Palabras claves:** Inteligencia artificial, Aprendizaje, conocimiento, Mercados Globales.

### Use of AI for Learning in the topic “The difficulties that Mexican companies have to become part of Global Markets”.

### Abstract

Plan a teaching process in which the student connects his previous experiences and integrates his knowledge of the problem, for which, the student will seek to use information obtained from free and paid AI platforms “Chat GPT” compared to answers in free “Copilot” platform, with the objective of structuring a summary by the student relating to the problem presented with 100 words, based on their previous knowledge about the problem presented. These platforms significantly expand the AI user's seemingly everyday language-based text generation capability. However, this technology is still in basic development, for its use requires training through detailed language and technical rules, is the writing of an instruction (PROMTS) that, according to its grammatical structure, it's feasible to obtain the desired information. Tools will be used for qualitative and exploratory analysis of the information and improve reading and writing skills. The challenge is technical, given that the student is used to entering data in boxes or answering questions, but the student does not create ideas or synchronize them with his or her experience. Interweaving information and data provided by AI. Connecting the information and data provided by AI could correlate with the development of human capabilities in communication and learning, which require creating spaces for the expression of their ideas with simple reviews and essays.

**Keywords:** Artificial intelligence, Learning, knowledge, Global markets.

## **Introducción**

El uso planificado de la Inteligencia Artificial (IA) puede colaborar robustecer la enseñanza y el aprendizaje, ya que genera de forma rápida la información contenida en bases de datos o plataformas digitales que responde a la pregunta planteada al solicitar la información y, si además planifica la forma de adaptar los contenidos de los programas académicos al ritmo y estilo del estudiante se proyectará una forma innovadora de aprender por los alumnos, y, de enseñar por el docente. Diseñar y ofrecer experiencias educativas alternas a las formas tradicionales de aprender. debería ser un objetivo de la educación superior para generar conocimiento pertinente y fuertemente vinculado con la necesidad de la sociedad presente.

La IA puede correlacionarse con el desarrollo de las capacidades humanas en la comunicación y el aprendizaje, sin embargo, primero hay que pensar en el diseño de actividades que fortalezcan estas capacidades en el aula, como el espacio que facilita la expresión de sus ideas mediante ensayos que entrenen el pensamiento crítico para fortalecer la búsqueda y selección de información confiable, dado que, estas capacidades no se pueden replicar totalmente por un software o una máquina.

De acuerdo con el tema planteado a los alumnos, sobre Los retos que tienen empresas mexicanas para insertarse en Mercados Globales, se reconoce que, este no es un tema que los estudiantes manejen en su cotidiano, por lo que, primero hay que inducirlos al área con conceptos y guías que posibiliten la expresión de sus conocimientos previos relacionados con el tema y generen los nuevos mínimos que se requerirán para hacer un planteamiento coherente.

Por otra parte, en el desarrollo de las teorías de la Educación, se han analizado ya, en forma de teorías y modelos, el cómo personalizar el aprendizaje, fomentar la colaboración y mejorar la accesibilidad a la educación.

El desarrollo de plataformas que utilizan algoritmos para personalizar la experiencia de inmersión en el uso de las TIC en el aprendizaje de los alumnos, de aprendizaje de los estudiantes, y que, hoy se está extendiendo en forma de Inteligencia Artificial, pueden ser efectiva, ello significaría que los reportes entregados sean aceptados como logros originales por los estudiantes con el apoyo de dichas plataformas al generar evidencia de los PROMTS usados y de conclusiones útiles.

La Inteligencia Artificial (IA) es considerada por instituciones globales como la nueva tecnología con un enorme potencial educativo. La UNESCO afirma que la IA puede afrontar desafíos clave de la educación, impulsar prácticas innovadoras de enseñanza y avanzar en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como el ODS 4 de educación de calidad (García San Martín, 2024). La oportunidad de instrumentar este tipo de tecnología en el aula implica pensar en una planeación didáctica de la unidad de aprendizaje de que se trate, usando herramientas de IA para la obtención de información actual en el tema y dominio de esta tecnología por parte del docente.

Los investigadores en el campo de la tecnología y la inteligencia artificial enfrentan el reto de poder garantizar la seguridad en su uso, considerando los aspectos de normalización y ética. Los avances logrados por estas comunidades científicas han influido en el incremento de su uso y en la restricción al mismo tiempo, reconociendo que existen riesgos asociados al uso indebido de la Inteligencia Artificial. La tecnología no puede evitar por sí misma que se pueda utilizar para crear noticias falsas, spam o contenido engañosos por lo que es de vital

importancia fortalecer las competencias de técnicas de investigación y pensamiento crítico en el alumno como parte del proceso de incorporación de la IA en el aula.

De acuerdo con Moreno, 2019 y García, 2021 “en un mundo donde la información está disponible de forma instantánea, es fundamental encontrar formas innovadoras de promover la originalidad y la honestidad académica”, esta idea, implica la importancia de fortalecer las competencias digitales de docentes que caminan hacia la construcción de una educación accesible, que contenga la gran diversidad de experiencias que los alumnos llevan a las aulas. El repaso de las estrategias didácticas instrumentadas durante la pandemia 2020-2022, de acuerdo con Profuturo (2022), evidenció la gran brechas tecnológicas existente para enfrentar el desarrollo de contenidos académicos en forma virtual: los docentes no fueron preparados para instrumentar estrategias de enseñanza a distancia, no tenían la formación para el uso de tecnologías de la Información y comunicación en forma congruente con los objetivos educativos de sus unidades de aprendizaje a desarrollar. Las competencias digitales del profesorado, más que el manejo técnico de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), requieren el dominio o estrategias para adecuar estas al Aprendizaje y el Conocimiento de los estudiantes, y que, con ello se permita personalizar el aprendizaje, así como, fomentar la colaboración y mejorar la accesibilidad a la educación, esto es, que fomenten la participación y autonomía de quien es beneficiado de la enseñanza innovada y personalizar el aprendizaje (García San Martín, 2024).

Capacitar y entrenar a los estudiantes sobre la manera de utilizar la plataforma y software usando IA, así como, al docente para acceder a sus informes e interpretación de resultados, debe estar incluido desde la planeación didáctica para el desarrollo de las unidades de aprendizaje.

El fomento de la lectura y la escritura dentro de las actividades y tareas para los estudiantes, así como, la exposición de sus conclusiones, desarrollan habilidades de análisis y pensamiento crítico, cuando el producto académico supone creación de propuestas para la solución de problemas. El ejercicio de autoevaluaciones de los resultados es el espacio en el aula para la reflexión del progreso de su propio aprendizaje.

### **Objetivos**

- Planificar un proceso de enseñanza donde el estudiante conecte sus experiencias y conocimientos previos orientado al ejercicio de su opinión respecto al problema.
- Contrastar el conocimiento previos y finales del estudiante logrados con la información obtenida de la IA respecto al problema planteado.
- Explorar las percepciones de alumnos sobre el diagnóstico de las ventajas, riesgos y usos de la IA en la adquisición de información.

### **Planteamiento del problema**

El Diseño de una planeación didáctica para la instrumentar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) adecuadas al Aprendizaje y el Conocimiento de los estudiantes es un proceso complejo y extenso que debe explicitar lo que se espera que los estudiantes logren.

Especificar el Recurso donde se definen las competencias específicas, habilidades y conocimientos que se deben adquirir los alumnos con el uso de la IA, este usado como herramienta de aprendizaje dirigida a los alumnos del tercer semestre de la Carrera de

Turismo, en la Unidad de Aprendizaje de Economía, cuyo objetivo general es “Analiza la realidad actual del desarrollo de la sociedad, con base en las variables subyacentes e inducidas de la ciencia económica”, donde la unidad de competencia a lograr es que, el alumno distinga la importancia de la construcción de modelos económicos para el manejo de la información con base en las variables económicas. Incluyendo los criterios de mercados globales y competitividad.

El propósito es proponer el diseño de la planeación didáctica, que contenga los recursos con los que se apoyará el docente y los alumnos y, tener guías para la evaluación del aprendizaje. Se toma como caso el estudio el tema de la unidad de aprendizaje “Los retos que enfrentan las empresas mexicanas en su inserción global”, y que requiere el uso de recurso de consulta que fomente la contrastación de información con experiencias previas del alumno, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo entre los alumnos y docente.

La obtención rápida de información con el uso de la IA es una ventaja que tiene la tecnología sobre el ser humano por su rápida accesibilidad, gran disponibilidad y velocidad de ordenamiento; sin embargo, la capacidad de diagnosticar, de identificar su uso en la solución de problemas, así como la toma de decisiones corresponde a quién la usa.

La planeación didáctica, que contemple estos resultados, requiere de infraestructura necesaria disponible para el alumno y modos que favorezcan la gestión de competencias, habilidades y conocimientos específicas que se han de adquirir los alumnos con el uso de la IA.

### **Metodología.**

El análisis para esta experiencia es cualitativo y de acción participativa entre alumnos y docentes, que requiere de un Diseño de investigación que incluye tener en la Planeación Didáctica los objetivos de aprendizaje que ha de lograr el estudiante por el estudiante, los recursos a usar, así como la forma de evaluar sus resultados. Construir la rúbrica que integre los criterios y escalas de desempeño para los alumnos en el proceso de evaluación. Instruir a los estudiantes sobre la investigación a realizar para lograr un resumen de 250 palabras con el uso de dos softwares de inteligencia artificial.

### **Resultados o hallazgos.**

En el diseño de Planeación Didáctica lograda se establecieron criterios con el uso de la IA (ChatGPT, Copilot), la forma del alumno para analizar los retos que tienen empresas mexicanas para insertarse en Mercados Globales, como trabajar en forma colaborativa en el equipo, la orientación para mantener la comunicación con el resto del grupo y la entrega de un resumen con 250 palabras. Con este diseño se espera que el alumno utilice ambas plataformas, contraste información, identifique errores en la contrastación y proponga mejoras, con los siguientes aspectos:

1. Identifique y explique retos con al menos dos ejemplos de manera personal para ser presentados al equipo.
2. Participe, aporte ideas, respete turnos y enriquezca el trabajo del equipo.

Finalmente, se establece que entregue un resumen con análisis fundamentado y que contenga propuestas de mejora con 250 palabras.

La escala de niveles de desempeño se califica con:

- 4 = Excelente (supera lo esperado)
- 3 = Satisfactorio (cumple lo esperado)
- 2 = Básico (cumple parcialmente)
- 1 = Insuficiente (no cumple)

Los recursos que el docente debe tener:

- Descripción breve sobre el uso educativo de ChatGPT y Copilot.
- Tener plantilla de rúbrica con criterios para contrastación y propuestas de mejoras al usar la IA.

Los recursos para estudiantes:

- Guía para el uso responsable de IA.
- Formas de acceso a bases de datos confiables (INEGI, Banco Mundial, CEPAL).
- Lecturas sobre comercio internacional y globalización empresarial.

La evaluación del Aprendizaje se hace con base en:

a) Rúbricas con criterios a evaluar:

- Análisis crítico de la información obtenida de IA con base al resumen de 250 palabras
- Participación en debates y foros en la discusión del equipo.
- Evidencia de contrastación de fuentes (cuadro comparativo de diferencias)
- Integración de propuestas de mejora para las empresas mexicanas.

Pasos en la planeación didáctica:

1. Diseño de cuestionario breve en Google Forms sobre percepciones de los retos de las empresas mexicanas en su inserción global.
2. Listar, por el alumno, al menos cinco retos percibidos, usando recursos de navegación con IA, retos que pueden ser económicos, logísticos, tecnológicos, culturales o regulatorios.
3. Dividir a los alumnos en equipos. Cada equipo contrasta información utilizando ChatGPT (para explicaciones contextuales) y Copilot (para datos estructurados, gráficos y fuentes externas).
4. Identificar, por el alumno, a menos tres coincidencias y tres divergencias en los resultados obtenidos de ambas plataformas.
5. Con apoyo de la IA, los alumnos construyen un informe sobre Estrategias de inserción internacional, en lo posible con la selección de una empresa que haya divulgado resultados en la Internet, como principales barreras enfrentadas; acciones de mejora en la perspectiva de globalización digital.

Se establece que el debate se desarrolló en el aula con la pregunta dinamizadora. ¿La inteligencia artificial facilita o limita el análisis crítico en temas de internacionalización empresarial?

Todo ello orientado a facilitar un proceso educativo que fortalezca en los alumnos una forma de comprender los desafíos de la globalización empresarial en la era de la inteligencia artificial.

Se identifica, en el ejercicio que, al usar esta tecnología digital se mantenga el enfoque pedagógico dinámico que integre a la tecnología en el aula y posibilite su implementación como actividad extracurricular. El uso de software y la planeación didáctica contempla, minimizar errores y mejorar los reportes de los estudiantes, a su vez, el logro de experiencias de aprendizaje auto afirmativas y satisfactorias.

Con este proceso se cambia la forma de enseñanza tradicional y se mueve la forma de aprendizaje del estudiante en el tema desarrollado. Ello con la definición de funciones ordenadas y lógicas, tanto del docente como del estudiante, no solo por el uso de dispositivos digitales, sino porque es sencillo visualizar vínculos más atractivos con el objeto de conocimiento que favorece la observación, la experimentación y la solución de problemas.

Se identifica que las acciones de planificación y evaluación con estos recursos, en su mayoría, son estrategias internas por parte de los docentes en la Escuela Superior de Turismo.

## **Bibliografía**

Bernal, M. (2023). *ChatGPT: Modalidades de Fraude, Métodos de Detección y Estrategias Antiplagio a partir de Testimonios Docentes*, Facultad de Humanidades y ciencias sociales.

<https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/12695/BernalMaria2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carrión, W., Bravo, V., Yánez, M. y Beltrán, C. (2022). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la preservación de la originalidad y la integridad académica en

estudiantes, *Journal of Science And Research*, v. 7 (2): pp. 179-200.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8239966>

Castillejos, B. (2022). Inteligencia artificial y entornos personales de aprendizaje: atentos al uso adecuado de los recursos tecnológicos de los estudiantes universitarios. *Revista Educación*, v. 31 (60): pp. 9-24. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.001>

García Aretio, L. (2021). ¿Podemos fiarnos de la evaluación en los sistemas de educación a distancia y digitales? *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 9-29. <https://www.redalyc.org/journal/3314/331466109006/html/>

Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres. (2018). *Metodología de la investigación, las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A de C.V.

Juca-Maldonado, F. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en los trabajos académicos y de investigación. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(S1), 289-296. <https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778121031.pdf>

Moreno, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 7(14), 260–270. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7242777.pdf>

## La IA y otras aplicaciones en la construcción de los Marcos Teóricos (Experiencia)

María Teresa Farfán Cabrera

[tcfarfan@correo.xoc.uam.mx](mailto:tcfarfan@correo.xoc.uam.mx)

[tfarfan\\_01@yahoo.com.mx](mailto:tfarfan_01@yahoo.com.mx)

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

ORCID: 0000-0002-0284-8537

### Resumen

*En las Instituciones de Educación Superior (IES), los procesos de enseñanza-aprendizaje permiten la integración crítica del conocimiento y la incorporación de herramientas como la Inteligencia Artificial (IA), ambos construyen nuevas oportunidades para la exploración y apropiación de los saberes reflejados en los trabajos de tesis, proyectos de investigación o publicaciones.*

*El trabajo tiene por objetivo diseñar alternativas prácticas para la construcción de los Marcos Teóricos, Históricos, Referenciales o Estados del Arte, a través de la exploración y aplicación de ChatGPT, DeepSeek, Scopus, Mendeley y Vosviewer, como parte de investigaciones cualitativa o cuantitativa.*

*Las fuentes de información digital son una herramienta disponible que dan soporte teórico a trabajos de investigación o tesis, sin embargo, el proceso de búsqueda y sistematización puede llevar al investigador por caminos poco confiables de las fuentes de información disponibles, grandes bases de datos o textos por analizar y con entregas retrasadas o poco sustentadas.*

*La propuesta ofrece articular herramientas digitales con fuentes de información basadas en fundamentos teóricos y ejemplos prácticos creados a través de prompts generados por la IA para obtener recursos de información académica confiable, innovar ideas y propuestas de estudio que ayuden al estudiante (y profesor) en la construcción, apropiación y propuestas de nuevas líneas de investigación, sin caer en prácticas indebidas.*

**Palabras claves:** Prompts, Búsqueda de información, Aplicaciones, Análisis crítico, Uso ético de la IA.

### *AI and other applications in the construction of Theoretical Frameworks*

### Abstract

*In Higher Education Institutions (HEI), teaching-learning processes enable the critical integration of knowledge and the incorporation of tools such as artificial intelligence (AI). Both create new opportunities for the exploration and appropriation of knowledge reflected in theses, research projects, or publications.*

*The aim of this paper is to design practical alternatives for constructing theoretical frameworks, reference frameworks, historical or state-of-the-art frameworks by exploring and applying ChatGPT, DeepSeek, Scopus, Mendeley, and Vosviewer as part of qualitative or quantitative research.*

*Digital information sources are a readily available tool that provides theoretical support for research papers or theses. However, the search and systematization process can lead researchers down unreliable paths to available information sources, large databases or texts to analyze, and delayed and poorly supported submissions.*

*The proposal aims to articulate digital tools with information sources based on theoretical foundations and practical examples created through AI-generated prompts to obtain reliable academic information resources, innovate ideas, and develop study proposals that help students (and professors) construct, appropriate, and propose new lines of research, without engaging in improper practices.*

**Keywords:** Prompts, Information Search, Applications, Critical Analysis, Ethical Use of AI.

## **Introducción**

El estudio expone la integración de las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en el proceso de construcción de marcos Teóricos, Referenciales o Estados del Arte, para realizar proyectos de tesis en alumnos de la licenciatura de Sociología. La problemática se ubica en la dificultad que enfrentan los estudiantes al identificar, organizar y sintetizar literatura académica relevante en el contexto de abundancia informativa en espacios digitales. El proyecto se desarrolla en la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco bajo un sistema modular, donde los estudiantes de los últimos tres trimestres orientan su interés en el desarrollo de un proyecto terminal o tesis que integre conocimientos teóricos y metodológicos de carácter académico a partir de la búsqueda de información sobre un tema de interés con la posibilidad de explorar bases de datos institucionales o en convenio con la universidad, lo que visualiza la carencia de habilidades digitales avanzadas.

La justificación se centra en la necesidad de modernizar los procesos de investigación mediante el uso de herramientas digitales que optimicen los recursos disponibles y limitados como el tiempo y mejoren la calidad de los trabajos académicos. La Inteligencia Artificial generativa, combinada con bases de datos especializadas, contribuye a potencializar las capacidades de los estudiantes en la construcción de marcos teóricos sólidos y actualizados.

Para enfrentar el desafío se requiere identificar la capacidad de los estudiantes para asimilar la información, todas las personas construimos esa capacidad a través de las experiencias concretas (hacer), la observación reflexiva (ver), la conceptualización abstracta (pensar) y la experimentación activa (actuar), lo que se denomina aprendizaje, David Kolb (1984) estableció que los estilos de aprendizaje son determinados por la genética, las experiencias y las demandas del entorno, consideraba que una persona puede aprender algo nuevo a partir

de su estilo de aprendizaje que identificó en cuatro tipos: *Divergente o activo (ver y hacer)*, al contemplar a estudiantes entusiastas ante cualquier actividad novedosa, se identifican con la observación reflexiva y la experiencia concreta, lo que les permite generar varias ideas y ver las cosas desde diferentes puntos de vista. *Asimilador o reflexivo (pensar y ver)*, se enfocan en la conceptualización abstracta y la observación reflexiva, desarrollando teorías y modelos lógicos para comprender la información. *Convergente o teórico (pensar y actuar)*, son alumnos que se inclinan por la conceptualización abstracta y la experimentación activa, su habilidad se centra en resolver problemas y aplicar la teoría a la práctica. *Acomodador o pragmáticos (actuar y hacer)*, se inclinan a la experimentación activa y la experimentación concreta, buscan constantemente nuevas experiencias y desafíos para aprender, tiene la capacidad de aplicar la teoría en la práctica. Las herramientas ideales para identificar estilos de aprendizaje (G., Celik, & Human-Hendricks, 2023) en el aula se ubican en el cuestionario diagnóstico estilo VARK, la observación directa y el análisis de trabajos, la selección de respuestas se relaciona con el enfoque de aprendizaje.

La educación superior debe prepara a los estudiantes en la adquisición de nuevos conocimientos o saberes con apoyo de herramientas digitales que permitan mejorar las dinámicas de clase (Z. & Villarejo , 2023), por parte de docentes y autoridades orientar a los alumnos para utilizar buscadores de literatura académica y científica ideales al realizar trabajos de investigación proveniente de fuentes confiables. Los fundamentos teóricos de la integración de la IA en la educación superior se sustentan en marcos pedagógicos y tecnológicos que buscan potenciar las capacidades de las personas sin suplantarlas, Zawacki-Richter *et al.* (2019) identificó cuatro áreas donde la IA apoya al sector universitario; los *Sistemas de tutorías inteligentes*, son ejercicio de adaptación de contenidos y retroalimentación personalizada. *Los Sistemas de gestión del aprendizaje predictivo*, trabajan

en la detección de estudiantes en riesgo al realizar recomendaciones de intervención. *La Automatización de los procesos administrativos*, ubicados en Chatbots para atención de la comunidad estudiantil que ofrecen sistemas de respuesta inmediata. *Las Herramientas de apoyo a la investigación académica*, ubicadas en bases de datos, análisis bibliométrico y síntesis de literatura, conocida como *Large Language Models* (LLMs) es el más utilizado al permitir a estudiantes y profesores navegar y sintetizar volúmenes de literatura académica e identificar relaciones posibles o puntos de quiebre sobre temas específicos (Sayad, 2024).

Luckin (2018) destaca que la IA puede actuar como un *partner inteligente* al ampliar las capacidades cognitivas de los estudiantes al momento de realizar revisiones literarias y construir sus marcos referenciales, el soporte digital debe complementa la inteligencia humana y la artificial en la educación del siglo XXI donde el *machine learning* (ML) actúa como un andamiaje inteligente para potenciar las capacidades cognitivas humanas, se trata de apoyar no remplazar. El proceso de aprendizaje se complementa con la participación docente al dejar de ser transmisores de conocimiento a diseñadores de experiencias de aprendizaje generadas por la IA, es relevante realizar capacitación docente que incluya competencias digitales críticas y estrategias que integren IA dentro del aula con pedagogías adaptadas a las actividades a desarrollar (L., Aguirre, Uuk, Boine, & Franklin, 2023). Hwang *et al.* (2020) señala que la alfabetización digital docente en uso de la IA puede iniciar en entender el funcionamiento de los algoritmos usados de manera crítica y ética al gestionar información dentro de bases de datos académicas, un reto que pone al personal docente en la mira para confiar en los sistemas automatizados y abre el debate sobre como las instituciones de educación deben capacitar a su población y establecer políticas para el uso responsable de la IA con temas de privacidad, seguridad y ética.

El uso acrítico de la IA puede reproducir sesgos epistemológicos y marginar otras perspectivas de pensamiento, Selwyn (2019) advierte que el sustituir a los docentes por sistemas de IA genera un riesgo social, político y pedagógico cuando se ofrece una educación completamente tecnificada, argumenta la necesidad de un enfoque crítico y humanista donde la IA complemente la labor docente, al ser los docentes esenciales para fomentar el pensamiento crítico, la ética y la participación democrática cultivada dentro de las aulas y reproducida en la sociedad, por tal motivo, el papel irremplazable del docente en la educación debe priorizar la formación integral sobre la eficiencia tecnológica, docentes y alumnos pueden utilizar la herramienta pero deben aprender a cuestionar el funcionamiento de los algoritmos, quién los diseña y que intereses representan, si recordamos que la IA responde a intereses comerciales y agendas políticas que no siempre priorizan el bienestar educativo (Matamoros, P. Gómez, & Pedroza López, 2022). El debate se abre cuando en investigaciones recientes se utiliza la IA en autoría y originalidad, lo que ha generado controversia en los círculos científicos y académicos (Stokel-Walker, 2023), hasta el momento la comunidad trabaja en reglas para el uso transparente y responsable de la IA en la investigación, priorizando la integridad académica y la atribución adecuada.

El empleo de la IA en los entornos académicos constituye un medio eficaz y eficiente para el acceso a la información (Granados Maguiño, y otros, 2020). Su integración es los procesos de aprendizaje, cuando es orientada por el docente con el propósito de guiar y fortalecerlo, contribuye a la apropiación del conocimiento, al desarrollo de la reflexión crítica y a la consolidación de la autonomía intelectual del estudiantado. Sin embargo, la IA debe considerarse como una herramienta de carácter complementario que no reemplaza la labor humana; en consecuencia, el acompañamiento permanente del docente resulta esencial en la

elaboración de proyectos académicos, tesis o reportes de investigación que incorporen tecnologías y otras aplicaciones digitales.

Ante la premisa, el proyecto de investigación responde tres preguntas centrales sobre ¿Cómo puede la Inteligencia Artificial facilitar la identificación y organización de las referencias bibliográficas para la elaboración de tesis en sociología? ¿Qué beneficios tienen las herramientas digitales en el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía intelectual de los estudiantes? ¿Cuáles son los principales desafíos éticos y pedagógicos en el proceso de integración de la Inteligencia Artificial dentro de la Educación Superior?

El trabajo tiene por objetivo diseñar alternativas prácticas para la elaboración de marcos teóricos, referenciales o estados del arte, mediante la exploración y aplicación de herramientas como ChatGPT, DeepSeek, Scopus, Mendeley y VOSviewer, en un contexto de investigaciones de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). La importancia de construir marcos teóricos radica en exponer el encuadre de un problema expresado en términos conceptuales para identificar en un mapa o plano las teorías que envuelven los fenómenos sociales, el marco teórico ofrece los conceptos que tienen una única definición o significado para dar respuesta a las preguntas que acompañan al investigador, pero al mismo tiempo, es el espacio donde confluyen datos empíricos y las interpretaciones conceptuales existentes de lógicas de estudio previas, lo que permite encontrar la especificidad del objeto de estudio para determinar cómo se construye y funciona, es un elemento central en el andamiaje de todas las investigaciones (Kahneman, 2011).

### **Estrategia de desarrollo**

Este artículo presenta los resultados de una investigación experimental orientada a observar los efectos del uso intencionado de herramientas digitales, en especial IA generativa, en el desarrollo de trabajos terminales o tesis de estudiantes de los últimos trimestres de la licenciatura en Sociología. La propuesta se inserta en el programa de Metodología de la investigación, incorporando el tema de alfabetización digital bajo el principio de andragogía, en el que los estudiantes universitarios se reconocen como constructores de su propio conocimiento. Este enfoque busca promover en los participantes las habilidades para realizar investigaciones, tesis o proyectos terminales que contribuyan a la explicación racional de la realidad mediante métodos y técnicas contemporáneas, sentando así las bases de un trabajo científico (De Miguel, 2005).

El proyecto tuvo una duración de tres trimestres (un año); sin embargo, en este artículo se presenta únicamente los resultados de la primera fase. En esta etapa se introdujo a los estudiantes en el uso de herramientas de IA generativa como ChatGPT, DeepSeek, Scopus, Mendeley y VOSviewer, para la consulta de artículos científicos que apoyan la selección de temas de investigación inéditos, la identificación de corrientes teóricas y la construcción del estado del arte vinculados a problemáticas de su interés.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto paralelo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). En el componente cuantitativo se aplicaron encuestas pre y post intervención, diseñadas con escala de Likert y preguntas abiertas. En el componente cualitativo se realizaron entrevistas semiestructuradas y análisis de contenido mediante ATLAS.ti.

La población estuvo conformada por 25 estudiantes, que contaban con conocimientos previos en el uso de Office, acceso a una computadora en la institución o en sus hogares, así como a bases de datos gratuitas gestionadas por la universidad. Además, recibieron asesoría presencial semanal (7 horas) y acompañamiento digital continuo (24 horas).

El proceso de intervención se llevó a cabo durante un periodo de diez semanas, conforme al calendario escolar, reservando la semana once para la entrega y presentación de los resultados. Las actividades de capacitación y aplicación se organizaron de la siguiente manera:

- Semanas 1-2: Capacitación en ChatGPT y DeepSeek para la generación de operadores booleanos.
- Semanas 3-4: Búsqueda y filtración de literatura en Scopus.
- Semanas 5-6: Elaboración de mapeo bibliométrico mediante VOSviewer.
- Semanas 7-8: Gestión de referencias en Mendeley.
- Semanas 9-10: Redacción del marco teórico y aplicación de entrevista.

El entrenamiento consiste en construir operadores booleanos, al redactar un texto o primera entrada en forma de pregunta o instrucción, también conocida como prompt en ChatGPT o DeepSeek. La estructura del ejercicio permite trasladar el operador booleano a la plataforma Scopus, espacio que ofrece indagar sobre bibliografía y citas obtenidas de documentos académicos, a través de métricas que identifican tendencias, evaluaciones, comparaciones y seguimiento a trabajos de reciente publicación. El Ajuste del operador booleano permite la precisión de la búsqueda, los resultados descargados en Scopus se exportan a una base de datos en Excel (CSV) para ser rastreados y descargados en Mendeley, las nuevas referencias bibliográficas se utilizan en la creación de mapas bibliométricos a partir de cluster en

VOSviewer para identificar patrones, tendencias y relaciones de los textos seleccionados que ayudan al estudiante a seleccionar corrientes teóricas, metodológicas, autores u otra información. La visualización de los mapas se afina al localizar enlaces o referentes de interés al objeto de estudio y se continua con la revisión específica de los artículos o libros acordes al marco teórico.

Tomando como punto de partida lo anterior, es necesario evaluar la apropiación que hacen los estudiantes de las herramientas digitales, los instrumentos empleados en la investigación incluyen encuestas pre y post intervención, orientadas a identificar la percepción de los usuarios sobre el uso de la IA; entrevistas semiestructuradas, diseñadas para explorar experiencias, desafíos e impactos en la autonomía digital; y análisis de documentos a partir de los productos entregados (trabajos parciales y mapas generados en VOSviewer). El análisis cuantitativo de datos se realizó mediante estadística descriptiva con apoyo de SPSSy Excel, mientras que la fase cualitativa se codificó en ATLAS.ti a partir de categorías emergente.

## **Resultados**

Con el propósito de responder las preguntas de investigación se presentan los resultados relevantes obtenidos en la primera etapa del proyecto experimental, la encuesta pre-intervención concentra cinco secciones:

- Datos demográficos, ubica un rango de edad de los participantes entre 21 y 27 años, con una media de 23.8 años, el 60% se identificó como mujer, y el 40% como hombre.
- Dominio de la herramienta digital, identifica opciones en Búsqueda de bases de datos con un 48% de acceso Bajo, Gestión de referencias 72% acceso Bajo; Uso de IA en

40% de acceso Bajo, las opciones en la escala de Likert son Alto, Medio y Bajo, los que indica un dominio limitado en el manejo de gestores de referencias, mientras que la familiaridad con la IA muestra un nivel ligeramente superior al de las bases de datos académicas.

- Conocimientos previos sobre IA, asocia a la IA con funciones de apoyo a la escritura, aunque una proporción considerable desconoce sus aplicaciones académicas (24%).
- Experiencia previa con IA en actividades académicas, destaca el 36% utilizarla para redacción de ensayos y resúmenes, mientras que el 64% la evitaba.
- Expectativas de uso, las expectativas frecuentes están relacionadas con la optimización de búsquedas académicas (44%), seguida por el interés en la redacción con IA (20%) y el análisis de tendencias temáticas (20%).

La encuesta post-intervención permitió evaluar los cambios en el dominio de herramientas, la influencia en el proceso de investigación y las percepciones críticas de los estudiantes.

- Evaluación de la herramienta, se observa una mejora significativa en el dominio de todas las herramientas, especialmente en el uso de operadores booleanos (72%) y en la gestión de referencias (64%).
- Herramientas percibidas como más útil, destaca el ChatGPT y DeepSeek (40%) principalmente por su versatilidad en la generación de ideas y apoyo en la redacción inicial de prompts.
- Influencia en el proceso de investigación, la intervención facilitó mejoras sustanciales en la eficiencia de búsqueda (88%), la estructura del marco teórico (76%) y la gestión de referencias bibliográficas (84%).

- Dificultades encontradas, se relacionó con la curva de aprendizaje de programas como VOSviewer y Mendeley (48%), aunque un número relevante de estudiantes expresó dudas respecto a la confiabilidad (28%) y ética en el uso de IA (24%).
- Percepciones críticas, más de la mitad de los estudiantes reconoció que la IA no sustituye el pensamiento crítico, sino que requiere de supervisión humana constante (56%).
- Recomendaciones del curso, el 92% de los participantes recomienda su uso y sus razones se basan en la adquisición de competencias digitales aplicadas a la investigación, el aprendizaje de software especializado poco conocido (VOSviewer y Mendeley) y potenciación de la autonomía en el diseño de proyectos de tesis.

**Tabla 1.**

*Matriz de análisis cualitativo a partir de entrevistas semiestructuradas*

<i>Bloque/Pregunta</i>	<i>Categoría emergente</i>	<i>Código inicial</i>	<i>Ejemplo de respuesta (estudiantes)</i>
Bloque 1: Experiencia con herramientas	Uso instrumental de IA.	Prompts efectivos.	El prompt que mejor me funcionó fue pedir que me hiciera un esquema con corrientes teóricas y autores clave.
	Limitaciones técnicas.	Respuesta poco precisa.	La IA me dio ejemplos muy generales y poco contextualizados en México.

	Verificación académica.	Validación en Scopus.	Uso de DeepSeek para comparar teorías, pero inventaba referencias, así que revise todo en Scopus.
Bloque 2: Cambios en el proceso de investigación	Transferencia de estrategias.	Migrar de Google Scholar a Scopus.	Antes usaba Google Scholar, ahora combino operadores booleanos y Scopus.
	Herramientas de análisis.	Uso de VOSviewer.	Con VOSviewer vi como se conectaban las palabras clave y decidí enfocar mi tema en migración juvenil.
	Eficiencia de búsqueda.	Ahorro de tiempo.	Con la IA ya no reviso todos los artículos, solo los de mi interés, ahorro mucho tiempo.
Bloque3: Desafíos éticos y pedagógicos	Estrategias de citación.	No citar la IA.	Preferí no citar ChatGPT, solo las fuentes académicas.
	Transferencia de uso.	Bitácora de investigación.	Aclaro en mi bitácora que use IA como apoyo, no como fuente directa.

	Riesgos éticos.	Plagio y dependencia.	Si copiara lo que escribe la IA sería plagio, por eso lo escribe con mis propias palabras.
Bloque 4: Influencia en la autonomía intelectual	Potenciación de autonomía.	IA como apoyo.	Me dio un panorama, pero el análisis final fue mío.
	Riesgos de dependencia.	Exceso de confianza en IA.	Sentí que si no le preguntaba a la IA, me costaba más trabajo pensar un enfoque.
	Desarrollo crítico.	Evaluación de salida de información.	Ser crítica con lo que la IA produce también es un aprendizaje sociológico.

Nota: Observaciones a partir de entrevistas semiestructuradas.

La aplicación de IA en los procesos educativos generados se adapta al trabajo de investigación al construir una interacción entre ambos participantes (IA y estudiantes), el estudiante ha dejado de ser receptor y proporciona nuevas búsquedas con el fin de lograr un aprendizaje mejor y eficiente, las nuevas interacciones se identifican en Alfabetización digital, principalmente en elaboración de prompts y verificación de información; Ética académica a partir de dudas en las formas de citación de IA, plagio y transparencia de los recursos obtenidos; Autonomía intelectual cuando se utilizar el apoyo de IA y la dependencia en relación al pensamiento crítico, y la Innovación metodológica a través de Scopus, Mendeley como nuevas estrategias de búsqueda. Al brindar oportunidades exploratorias en

tiempo real la IA mejorar los procesos de aprendizaje continuos y emergentes, es decir, la retroalimentación permite al estudiante ampliar el interés por continuar con actividades dinámicas en el proceso de aprendizaje.

**Tabla 2.***Integración de información*

<i>Dimensiones</i>	<i>Evidencia cuantitativa</i>	<i>Evidencia cualitativa</i>	<i>Interpretación integrada</i>
Habilidades digitales	Más del 68% de los estudiantes mejoraron al aplicar gestores de referencias y booleanos.	Antes no sabía usar Scopus, ahora combino booleanos y VOSviewer.	La interacción aumentó la alfabetización digital y diversificó las estrategias de búsqueda.
Uso de IA en investigación	92% de los estudiantes afirmo que la IA redujo el tiempo de búsqueda.	La IA me dio un panorama inicial, pero tuve que validar referencias.	La IA es concebida como acelerador de procesos, aunque requiere validación crítica.
Ética y citación	64% mencionó preocupaciones éticas post-intervención	Prefiero no citar la IA directamente para no caer en plagio.	Los estudiantes reconocen límites éticos y la necesidad de transparencia en el uso de IA.
Autonomía intelectual	80% considera que la IA no sustituye el pensamiento crítico.	Ser crítica con lo que la IA produce.	Se refuerza la idea de IA como apoyo, no como sustituto, fortaleciendo la autonomía y la reflexión crítica.

Nota: Validación de tendencias generales y aportes a profundidad de las percepciones.

Se puede observar que las Habilidades digitales se encuentran en el centro de la problemática, la mejora en el uso de la herramienta permite un avance significativo a partir de los cursos y asesorías personalizadas por parte del profesor a los alumnos. Cabe destacar que el tiempo de dedicación para responder dudas de los participantes supero cualquier expectativa, lo que favoreció la confianza entre las partes para expresar incertidumbres por pequeñas que fueran.

Dentro de los procesos de búsqueda de información los resultados afirmaron la reducción de los tiempos dedicado a redactar prompts y establecer criterios precisos en los operadores booleanos, dando por resultado una apropiación en la selección de palabras clave, combinaciones o relaciones en las entradas de información de IA generativa. La confianza de los participantes por redactar prompts específicos orientados a los temas de investigación abrió la posibilidad de explorar temas en territorios nunca pensados.

Un planteamiento central en las discusiones grupales fue el tema de la Ética, se abrió la posibilidad de conocer puntos de vistas de otras instituciones educativas que han avanzado al respecto, lo que refleja una preocupación constante de los participantes por apearse a los reglamentos académicos y las sanciones establecidas sobre el tema de plagio. El resultado fue una revisión literaria de la Unión Europea que aporta alternativas viables para citar los generadores de búsqueda.

Por último, existe un consenso entre la población participante de que la IA debe ser utilizada en la enseñanza como una herramienta de apoyo, no como sustituto de profesores o tutores, el acompañamiento de las experiencias compartidas no puede ser remplazado por algoritmos diseñados. Pero al mismo tiempo, la apropiación de la herramienta condujo a los participantes a obtener seguridad, criterio y toma de decisiones en la construcción de párrafos de salida, construir estrategias de búsqueda, seleccionar información y utilizar la creatividad para

explorar posibles relaciones causales o nuevos temas de interés expresados y analizados en las interpretaciones visuales de los mapas bibliométricos, el fortalecimiento de la autonomía fue significativa. Dentro del mismo rubro cabe destacar, la apropiación del conocimiento por alumnos ubicados en la sección de divergentes o activos, al convertirse en asesores, intermediarios y gestores de la información dentro de los propios grupos de estudiantes.

### **Discusión**

La revisión sistémica sobre la información obtenida al capacitar a estudiantes en el uso ético y estratégico de la IA generativa (ChatGPT, DeepSeek), gestores bibliográficos (Mendeley) y bases de datos (Scopus) para la elaboración de marcos teóricos y referenciales mostraron una mejora significativa en la eficiencia de búsqueda de literatura, identificación de tendencias temáticas y la organización de referencias, elementos que en ocasiones carecían en la mayoría de los trabajos terminales presentados por estudiantes sin acceso a las tecnologías educativas.

En la medida que la teoría permite identificar los esquemas conceptuales para expresarlos con los datos obtenidos en el estudio se construyen ciertas dimensiones de la realidad de aprendizaje de los estudiantes, al establecer modelos que permitan codificar a los estudiantes con sus estilos de aprendizaje, a través de la identificación, definición y clasificación de conceptos relacionados a la teoría se infiere que los estudiantes con estilos Divergentes o activos (ver y hacer) se adaptaron rápidamente a la interacción con Chatsbots (ChatGPT y DeepSeek), pero tendieron a aceptar resultados sin suficiente crítica. Los estudiantes Asimiladores o reflexivos (pensar y ver) aprovecharon mejor las funciones de síntesis y organización de la información al ampliar sus búsquedas y automatizarlas. Los Convergentes

o teóricos (pensar y actuar) prefirieron utilizar la IA para mapear debates académicos y ser el apoyo de quienes encontraban dificultades en las prácticas. Por su parte los miembros del grupo Acomodador o pragmáticos (actuar y hacer), integraron con facilidad las respuestas generadas por las herramientas digitales directamente en sus escritos (Kolb, 1984).

Lo anterior demuestra que, la utilidad de IA depende de cómo se alinea al proceso de estilos de aprendizaje individuales, sin embargo, en todos los casos el conocimiento científico permite cuestionar los resultados a partir de la razón, los límites se revelan en las tensiones reflejadas por los estudiantes al cuestionar los resultados entre eficiencia y profundidad crítica de los aportes encontrados.

Lo que la realidad demuestra sugiere, que la introducción de herramientas de IA en la formación metodológica de los estudiantes universitarios puede potenciar la alfabetización digital, la autonomía investigadora y la capacidad crítica en el manejo de información científica. Pero, el mismo estudio revela que el uso de IA no debe entenderse como un sustituto del razonamiento humano, sino como un recurso complementario que fortalezca los procesos de indagación académica.

Asimismo, la investigación muestra que la IA en la enseñanza metodológica de la investigación requiere acompañamiento constante y un enfoque andragógico, que reconozca a los estudiantes como agentes activos en la construcción del conocimiento. La combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos permite obtener una visión más amplia de la experiencia, rescatando tanto los avances como las limitaciones del proceso.

En futuras fases del proyecto se espera profundizar en el análisis de los efectos a largo plazo, particularmente en la redacción completa de tesis y la consolidación de proyectos terminales.

## **Retos y Desafíos**

La información obtenida al usar IA generativa inicia con el Machine learning y Deep learning (G., Celik, & Human-Hendricks, 2023), ambos ayudan a identificar patrones o relaciones de datos complejos que tomarían tiempo procesar bajo los estándares tradicionales y dan como resultado una capa de salida de información que el estudiante retoman para leer, observar y comprender las recomendaciones expresadas por las herramientas digitales (G., Xie, Wah, & Gasevic, 2020). El abanico de oportunidades y aplicaciones resultado de IA es amplio, pero no hay que olvidar que es una herramienta más en apoyo al trabajo académico dentro de las instituciones de educación superior.

El principal desafío se localiza en aceptar el uso de IA como un sustituto al pensamiento crítico, NO, la IA es un apoyo y jamás debe sustituir la cualidad humana de crecimiento personal y social asociadas con las virtudes y habilidades del bienestar individual. No dejemos que la IA sustituya el pensamiento crítico, porque de lo contrario aceptaríamos de manera pasiva lo que se dice y percibe sin cuestionamiento, dejaríamos, de buscar la verdad, la creatividad y las ideas propias.

Siguiendo con los desafíos, existe un limitado ejercicio de empoderamiento por parte de los estudiantes para tomar conciencia de su propio aprendizaje, la falta de iniciativas para explorar nuevas formas de optimizar la información, reestructurar sus ideas y presentar respuestas a interrogantes no esperadas conducen a algunos estudiantes a retroceder en la apropiación del conocimiento y continuar por caminos que ya conocen o consideran seguros en su aprendizaje, en vez de preguntarse ¿Qué funciona? y ¿Qué no funciona? para entender y modificar.

Lo anterior conduce al desafío de la alfabetización digital, el desconocimiento en el uso y aplicación de las herramientas digitales puede generar rezago o aislamiento, elementos de IA se encuentran presentes en casi todos los espacios comerciales, administrativos o educativos, la apropiación de las herramientas puede ofrecer nuevas oportunidades de desarrollo. La encuesta pre-intervención para estudiantes demostró que el 90% de los participantes nunca habían usado herramientas en profundidad para búsqueda especializada de información, pese a que la institución en la sección de biblioteca ofrece cursos gratuitos desde el momento en que el estudiante se incorpora a la universidad. La alfabetización digital implica enseñar a estudiantes y docentes a cuestionar cómo funcionan los algoritmos, quién los diseña y que intereses representa.

La dependencia se ubica como un desafío más, al demostrar que algunos estudiantes mostraron tendencia a delegar el pensamiento crítico a la IA. Esta intención contradice los procedimientos enfocados a la producción de conocimientos que se generan a través de la razón, la observación, la experiencia humana y el método científico, y paralizan la construcción del marco teórico que debe funcionar como la ubicación de los fenómenos. El resultado es la falta de diálogo entre la teoría y el problema, al no identificar la complejidad que puede tener un problema y las muchas aproximaciones teóricas que se ofrece cuando se explora en profundidad.

Es importante establecer marcos éticos y legales que propicien los derechos educativos sobre los intereses comerciales. Existen problemas de ética y autoría en el uso de IA al generar documentos, los participantes argumentaban no estar seguros de utilizar la información correctamente en la construcción de sus referencias teóricas al detectar falsedad en fuentes bibliográficas, lo que obliga a todos los estudiantes a verificar la existencia y origen de la

información, y al mismo tiempo, a establecer normas éticas sobre la utilización para reducir las acciones indebidas o las malas prácticas de los recursos.

La brecha digital que abarcó a estudiantes y profesores. Si partimos de la premisa que todos tienen acceso a una computadora, la desigualdad se identifica en la familiaridad al utilizar las herramientas especializadas. Algunos estudiantes argumentaron que, pese a tomar cursos sobre IA sus profesores prohibían el recurso en sus clases.

La curva de aprendizaje de la herramienta digital resto tiempo a la escritura. La posibilidad de avanzar en la redacción de los marcos teóricos durante las sesiones programadas, los espacios académicos se convertían en asesorías personalizadas sobre los algoritmos utilizados, las opciones de entrada y salida de la información, los elementos mecánicos en el uso de los recursos y la dificultad de traducir las indicaciones referenciales de los programas, una vez superado lo anterior el tiempo para retomar los conceptos teóricos y aplicarlos a los problemas se superó.

## **Conclusión**

El estudio permitió evaluar la influencia de la integración de herramientas de IA (ChatGPT, DeepSeek, VOSviewer, Mendeley) en el proceso de construcción de marcos teóricos para tesis de sociología. Los principales aportes se localizan en demostrar que la IA es una herramienta complementaria que optimiza búsquedas y organiza información, pero requiere de un acompañamiento pedagógico continuo de lo contrario se convierte en un ejercicio abrumador fácilmente de abandonar. La lógica de la búsqueda de información debe ser clara y precisa para identificar relaciones teóricas con criterios establecidos y descartar información no relevante para responder los problemas planteados en las investigaciones.

El acompañamiento docente personalizado y el pedagógico continuo, se convierten en la guía y soporte para el desarrollo del conocimiento enmarcado con estrategias de aprendizaje y acompañado de acciones y actitudes como el respeto, la tolerancia, la flexibilidad, comprensión y empatía; elementos necesarios al introducir nuevas herramientas tecnológicas a personas con carencias digitales y desinformadas de las oportunidades que ofrecen los nuevos recursos.

La información obtenida en las diferentes bases de datos y plataformas digitales con el objetivo de realizar una búsqueda sistemática sobre un tema de interés, cotejar artículos publicados en revistas científicas y obtener relaciones teóricas o metodológicas relacionadas, y visualizar mapas bibliométricos, ayudan en la elaboración de un documento académico con rigor científico. Al respetar los aportes teóricos y reconocer el trabajo que otros autores han contribuido en la creación de nuevos saberes representados bajo sistema bibliográficos para evita el uso indebido de la información en los trabajos terminales que entregan los alumnos.

Sobre el uso de IA, el ejercicio permite el fácil acceso a la información para recopilar, organizar y analizar gran cantidad de datos (metadatos) y obtener diferentes perspectivas de temas, que tengan origen en debates fundamentados localizados a partir de documentos académicos, libros o revistas científicas. Se busca orientar el proceso a la reflexión científica o social basado en el encuentro de sesgos, espacios de temas aun no expuestos, oportunidades para la creación a partir de preguntas simples que encierran un abanico de oportunidades de desarrollo, eliminar la pasividad con acciones repetidas y respuestas simples que establece un retroceso en el pensamiento crítico, por tal motivo, la IA es una herramienta que exhibe la propia necesidad de alfabetizar al usuario con acciones como aprender a construir prompts, interrogar los resultados generados, cuestionar las fuentes consultadas y comprender la

capacidad de los modelos o plataformas utilizadas permite el pensamiento crítico. Desde el contexto educativo se pueden incorporar en los programas de estudio con ejemplos en la planeación académica, dinámicas de clase, evaluaciones, construcción de marcos teóricos en proyectos o tesis (ejemplo expuesto) y favorecer el aprendizaje personalizado o colaborativo, a través de la alfabetización ética y digital al demostrar que el uso de la IA es un apoyo y no sustituto del pensamiento crítico.

El uso de la herramienta dentro de las instituciones educativas debe ir acompañado de marcos éticos y pedagógicos para evitar desigualdades y reproducir exclusiones, con el objetivo de evitar riesgos de dependencia, homogenización y pérdida de autonomía cognitiva. Uno de los temas relevantes en el uso de IA es la originalidad y titularidad intelectual del contenido producido con el apoyo de las plataformas, hasta el momento no existe un marco jurídico dentro de la institución que definan con precisión el estado legal de las creaciones producidas, derechos de autor o plataformas que acrediten usos restringidos, solo se encuentran recomendaciones de agregar en la bibliografía o referencia las páginas electrónicas de los buscadores utilizados.

Para cerrar, el uso de IA no sustituye la reflexión colectiva, científica y crítica que se desarrolla dentro y fuera de las aulas, es una herramienta que abre la posibilidad de identificar espacios de aprendizaje inéditos al analizar y encontrar otras rutas de estudios y colaboración. Las tensiones éticas sobre el uso de IA en los Sistemas Educativos se centran entre la innovación y la responsabilidad, será el docente quien dirija un trabajo pedagógico orientado en el uso responsable de la tecnología.

## Referencias

- De Miguel, M. (2005). *Metodologías de la enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. España: Alianza.
- G., E. S., Celik, T., & Human-Hendricks, N. E. (2023). Personalized Adaptive Learning Technologies Based on Machine Learning Techniques to Identify Learning Styles: Asistencial Literature Review. *IEE Access*, 48392-48409.
- G., H., Xie, H., Wah, B., & Gasevic, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Elsevier Ltd*.
- Granados Maguiño, M., M., A., Vela, R., S., L., Lozano, R., A., R., & Garcia Mendocilla, G. (2020). Tecnologías en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 1809-1823.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- I., G. C., Aguirre, A., Uuk, R., Boine, C. C., & Franklin, M. (2023). A Proposal for Definition of General Purpose Artificial Intelligence System. *Digital Society*.
- Kahneman, D. (2011). *Pensar rápido, pensar despacio*. Los Angeles: Times Book.
- Kolb, D. (1984). *Experimental Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- Matamoros, C., P. Gómez, A., & Pedroza López, C. (2022). *Actualización de la docencia y metodologías activas del aprendizaje del derecho en el entorno digital*. Valencia: Universidad de Valencia.
- N., S. (2019). *Should robots replace teachers? IA and the future of education*. Polity Press.

Rosemary, L. (2018). *Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century*. . UK: UCL Institute of Education Press.

Sayad, A. L. (2024). *Inteligencia Artificial y pensamiento crítico: caminos para la educación mediática*. Bogotá: Caren Inoue/ Universidad Minito de Dios.

Stokel-Walker, C. (2023). ChatGPT listed as author on research papers: many scientists disapprove. *Nature*, 620-621.

Z., S., & Villarejo , C. (2023). Systematic Review: AI's Impact on Higher Education - Learning, Teaching, and Career Opportunities. *TEM Journal*, 1627-1637.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bold, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence application in higher education where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*.

## **Gamificación: estrategia metodológica para el aprendizaje de conceptos teóricos en Estudiantes de Educación Superior**

(Experiencia)

**Cyntia Iurhuari García Félix**

[cyntia.garcia@utd.edu.mx](mailto:cyntia.garcia@utd.edu.mx)

<https://orcid.org/0009-0007-6093-8331>

Universidad Tecnológica de Durango

**Manuel Nazario Rocha Martínez**

[manuel.rocha@utd.edu.mx](mailto:manuel.rocha@utd.edu.mx)

<https://orcid.org/0009-0000-9771-3258>

Universidad Tecnológica de Durango

117

### **Resumen**

*El presente trabajo expone la experiencia de docentes de la Universidad Tecnológica de Durango al abordar el aprendizaje de conocimientos teóricos en la materia de Expresión Oral y Escrita II con estudiantes de Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información. Dada la naturaleza de la materia, de gran contenido teórico pero fundamental para el desarrollo de competencias de comunicación, surge la pregunta: ¿de qué manera la instrumentación de metodologías de gamificación puede mejorar el desempeño y la motivación en asignaturas teóricas? El objetivo fue fortalecer los conocimientos conceptuales a través de un aprendizaje activo y significativo. Para ello, se utilizó una metodología de diseño y experimentación con un enfoque mixto, centrada en las características de los estudiantes, en la cual los contenidos teóricos se transformaron en desafíos de aprendizaje a través de estrategias de gamificación que incluyeron tablas de clasificación, insignias y una tabla de logros. Se realizó una evaluación antes y después de la aplicación de estas estrategias. La experiencia arrojó como resultados un aumento en la asistencia a la materia, una mejora en la participación y en los resultados de las evaluaciones, generando en los estudiantes una percepción positiva de una materia que antes consideraban aburrida y sin utilidad. Esto demuestra que la integración de la tecnología en prácticas pedagógicas innovadoras resulta beneficiosa en la Educación Superior.*

**Palabras claves:** Educación superior, gamificación, aprendizaje activo, contenidos teóricos.

### **Gamification: a methodological strategy for learning theoretical concepts in higher education students**

#### **Abstract**

*This paper presents the experience of faculty members from the Technological University of Durango in addressing the learning of theoretical knowledge in the subject of Oral and Written Expression II with students of the University Technician in Information Technologies. Given the nature of the subject, which is highly theoretical but fundamental for the development of communication skills, the question arises: how can the implementation of gamification methodologies improve performance and motivation in theoretical subjects? The objective was to strengthen conceptual knowledge through active and meaningful learning. To this end, a design and experimentation methodology with a mixed approach was used, focused on the students' characteristics, in which the theoretical contents were transformed into learning challenges through gamification strategies that included leaderboards, badges, and a achievements table. An evaluation was conducted before and after the application of these strategies. The experience resulted in an increase in attendance to the subject, an improvement in participation and evaluation results, generating a positive perception among students of a subject they previously considered boring and useless. This demonstrates that the integration of technology into innovative pedagogical practices is beneficial in Higher Education.*

**Keywords:** Higher education, gamification, active learning, theoretical contents.

## **Introducción**

La Universidad Tecnológica de Durango (UTD) es una institución pública de educación superior perteneciente al subsistema de Universidades Tecnológicas de México, el cual se caracteriza por ofrecer programas educativos de nivel Técnico Superior Universitario (TSU) y Licenciatura (Ingenierías), orientados a la práctica, la vinculación con el sector productivo y la pertinencia regional. Desde el 7 de septiembre de 2009, inició operaciones en el estado de Durango con 159 estudiantes en 4 diferentes programas educativos, responde a las necesidades de formación profesional de jóvenes provenientes tanto del entorno urbano como de comunidades rurales, muchas de ellas con condiciones de vulnerabilidad y diversidad cultural. El modelo educativo se basa en un enfoque por competencias, aprendizaje activo, formación dual y una fuerte vinculación con el sector industrial, comercial y social. A lo largo de los años, la UTD ha fortalecido su infraestructura tecnológica, ha incrementado su oferta educativa a 10 programas diferentes en dos modalidades, promoviendo una cultura institucional de mejora continua. Actualmente, la universidad cuenta con programas acreditados por organismos internacionales, lo que garantiza la calidad académica. Respecto al contexto de la institución, esta se encuentra en las orillas de la ciudad de Durango, por carretera al mezquital, es en un lugar tranquilo y las instalaciones son amplias, nuevas y cuentan en todos los salones con computadora, cañón y pizarrón, lo que permite dar clases expositivas, a la vez que complementas en el pizarrón algunos conceptos o vas poniendo anotaciones extra. Los grupos generalmente son de máximo 30 estudiantes, por lineamientos de la universidad no se permiten grupos más grandes, considerando que por deserción se llegan a tener grupos de hasta 15 o 20 estudiantes, especialmente en las carreras que son más técnicas y conllevan más conocimientos lógicos-matemáticos. La carrera de tecnologías de la información ha aumentado su matrícula después de la pandemia, socialmente se ha

considerado como una de las carreras más solicitadas en el campo laboral en un futuro próximo.

Desde la práctica docente, he sido testigo del impacto positivo de esta universidad en la vida de miles de jóvenes que han logrado ser los primeros en su familia en culminar una carrera universitaria y en insertarse exitosamente en el mundo laboral o incluso emprender proyectos propios, es gratificante ver cómo puedes hacer la diferencia en su formación si buscas formas dinámicas de trabajar con ellos, de conocer sus características e implementar diversas estrategias de aprendizaje en el aula orientadas a sus necesidades y estilos de aprendizaje. Asimismo, como parte del cuerpo docente, he participado en procesos de innovación educativa, diseño curricular, acompañamiento tutorial y estrategias de enseñanza-aprendizaje apoyadas en tecnologías emergentes, todo esto me ha llevado a estar en la búsqueda constante de crear clases dinámicas, creativas que motiven a los estudiantes y logren tener aprendizajes significativos.

La Universidad Tecnológica de Durango representa una comunidad de aprendizaje y transformación, comprometida con el desarrollo regional, la sustentabilidad y la formación de profesionales éticos, críticos y propositivos que contribuyan al bienestar de la sociedad mexicana. En la búsqueda constante de la calidad de la educación fomenta el uso de tecnologías de la información en sus aulas y la constante actualización de la docencia, en esta experiencia se relata el trabajo con un grupo de 24 estudiantes de la carrera de Tecnologías de la información, jóvenes de entre 19 a 20 años, familiarizados con entornos digitales, el uso de aplicaciones web y la programación de las cosas, el perfil del estudiantes de TI a lo largo de su trayectoria escolar adquieren conocimiento que les permitirán aplicar conocimientos de programación, bases de datos, redes y ciberseguridad, diseñar y administrar

sistemas computacionales y soluciones tecnológicas y mostrar habilidades de trabajo colaborativo, comunicación y autoaprendizaje. Estos jóvenes en quinto cuatrimestre cursan la materia expresión oral y Escrita II, la cual el contenido programático está relacionado con la competencia escrita, argumentación y uso de falacias, temas que les preparan para realizar en el siguiente semestre su estadía profesional donde desarrollan un proyecto en el sector empresarial y lo documentan en una Memoria de Estadía, de forma escrita presentan una problemática, la justifican y desarrollan un proyecto para solucionar la problemática, para esto es importante tengan competencias de redacción y argumentación; sin embargo, al ser una materia teórica y en la cual tienen que realizar argumentaciones, conocer los diferentes tipos de falacias, tipos de texto, con fuerte contenido teórico existe poca participación, interés y motivación en el aula, algunos estudiantes no comprenden la importancia de estas habilidades en su vida profesional y la importancia de adquirir los conocimientos para la elaboración de su memoria de estadía en el siguiente cuatrimestre.

Los estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información, suelen ser estudiantes introvertidos, poco participativos, les gusta estar inmersos en su computadora y generar aplicaciones contenidos, hablan diferentes lenguajes de programación y tienen la facilidad de desarrollar su trabajo a partir del ensayo y error; sin embargo, al momento de cursar materias teóricas o aquellas que les fomentan actividades de redacción, argumentación, diseño de trabajos escritos, se tiene dificultad al lograr tener su atención y se motivan en estas materias, siendo importante que también desarrollen habilidades comunicativas a partir de la comunicación escrita y el trabajo colaborativo, desarrollando también habilidades blandas como el liderazgo, trabajo en equipo, asertividad.

Al trabajar con ellos en el aula surge la pregunta ¿de qué manera la instrumentación de metodologías de gamificación puede mejorar el desempeño y la motivación en asignaturas teóricas?, es importante reconocer a lo largo de nuestro desarrollo profesional, en la constante búsqueda de mejoras en los procesos de enseñanza aprendizaje, conociendo las características específicas de los estudiantes para hacer adecuaciones que permitan mejorar su aprendizaje, fomentando un aprendizaje activo y creando espacios donde puedan ellos sentirse motivados en lo que están haciendo y poco a poco encuentren logren desarrollar las competencias de cada una de las materias y adquieran habilidades que les permitan lograr la transferencia del conocimiento a contextos reales y puedan desarrollarlos en su vida profesional en un futuro.

El objetivo de esta experiencia fue fortalecer los conocimientos conceptuales a través de un aprendizaje activo y significativo, utilizando la plataforma Kahoot, desarrollando los retos a partir del modelo de diseño instruccional ADDIE. La metodología de diseño y experimentación fue un enfoque mixto, porque permite combinar datos cuantitativos como lo son las evaluaciones parciales, puntaje en la estrategia de gamificación, asistencia y participación de los estudiantes; por otro lado, datos cualitativos donde se recaban de los estudiantes su percepción al utilizar estas herramientas dentro del aula. Para Creswell y Plano Clark (2018), permite captar la complejidad del fenómeno educativo y comprender las distintas perspectivas de los actores involucrados. A lo largo de la experiencia se describieron primero las características de los estudiantes, se generaron estrategias basadas en sus necesidades y se aplicaron a lo largo de tres semanas de clase en las cuales se realizó una evaluación inicial, se aplicaron estrategias y se evaluó al final para conocer la mejora en la adquisición de conceptos, también se realizó una cuestionario de 7 preguntas con opción de

respuesta en escala tipo Likert, además se entrevistó a cuatro estudiantes para conocer la experiencia en el aprendizaje.

Es importante integrar en educación superior las nuevas tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, integrar actividades innovadoras, interactivas y que permitan a los estudiantes adentrarse en las tecnologías 4.0. Uno de los principales desafíos en estudiantes de esta carrera es desarrollar sus habilidades comunicativas escritas y orales, normalmente se centran solo en la programación, manejar los diferentes lenguajes de programación y el desarrollo de aplicaciones web, muestran baja motivación por actividades que no involucren software, dispositivos o entornos virtuales, por lo que las materias teóricas les causan poca motivación y se ve reflejada en la baja asistencia, participación y bajos resultados en las evaluaciones. Siendo el aprendizaje de habilidades comunicativas orales y escritas, una competencia que les ayudará a generar documentos de término de su carrera y a desarrollarse profesionalmente de manera óptima.

Aplicar la gamificación como estrategia de enseñanza-aprendizaje, priorizando el trabajo colaborativo, aumenta el aprendizaje debido a la motivación del estudiante, la colaboración y su papel activo. La tecnología actual y su aplicación en la educación han permitido crear estrategias de aprendizaje innovadoras, basadas en plataformas digitales que permiten al docente diversificar su práctica y crear situaciones de aprendizaje activas.

La gamificación es un término aplicado para referirse a la adaptación del juego en la educación, siendo esta una forma de motivar el aprendizaje a través del juego, potenciando el proceso de aprendizaje en el aula. Para Kapp (2013), el espacio de juego se basa en las mecánicas y las dinámicas de juego, siendo misiones o retos, desafíos, premios y puntos. La gamificación es aplicar estrategias de juegos en contextos no jugables con el fin de que las

personas adopten ciertos comportamientos (Ramírez-Cogollor, 2014), en las cuales existe una participación de los estudiantes, trabajo en equipo y atención constante para lograr superar los retos presentados. El objetivo general de gamificación como estrategia metodológica de la mejora docente en el aula universitaria, persigue incidir en forma positiva a que el estudiantado pueda lograr el cumplimiento a cabalidad de objetivos específicos de aprendizaje, por lo cual el docente debe incentivar a los educandos a aprender por medios gamificados, en los cuales se implemente una eficaz vinculación de los elementos del juego con la acción educativa (Olivia, 2016).

La gamificación es una estrategia educativa que utiliza elementos propios de los juegos (puntos, niveles, recompensas, competencias, narrativas, etc.) en contextos no lúdicos como el aula. En la educación superior, esta metodología ha ganado relevancia por su capacidad para aumentar la motivación, participación y retención del conocimiento en estudiantes adultos. El término gamificación es un anglicismo que deriva de la raíz *game*, que significa juego. Para Pujolà (2024) el objetivo de la gamificación es mejorar el desempeño académico de los estudiantes a partir de fomentar su motivación desde una perspectiva lúdica, de manera que los estudiantes tengan una experiencia memorable de aprendizaje significativo. Es una estrategia didáctica Kapp et al (2013) realizan la distinción entre gamificación estructural y de contenido, la gamificación estructural se refiere a un modelo en el que se gamifica las actividades sin modificar el contenido; por otro lado, la gamificación de contenido implica alterarlo para convertirlo en algo más parecido a un juego o video juego, en la cual se pueden incluir una narrativa en la que colaborativamente deben superar retos para lograr los objetivos del curso. Los elementos utilizados en entornos gamificados en educación son una combinación de tablas de clasificación, puntos, ingenias,

niveles, creando entornos competitivos entre los estudiantes, motivando la participación y fomentando el proceso de aprendizaje en un ambiente colaborativo (Pujolà, 2024).

Según Deterding et al. (2011), la gamificación es el uso de elementos del diseño de juegos en contextos distintos a los juegos. En educación, esto significa incorporar mecánicas como: sistemas de puntos o insignias, tablas de clasificación, desafíos y misiones, narrativas interactivas, niveles de progreso, retroalimentación inmediata. En el contexto universitario, la gamificación no busca trivializar el aprendizaje, sino volverlo más atractivo y significativo. Herramientas como *Kahoot!*, *Quizizz*, *Classcraft* o entornos virtuales como *Moodle* con plugins de gamificación permiten crear actividades dinámicas que refuerzan contenidos a partir de cuestionarios y lecciones donde los estudiantes van participando ya sea de manera individual o en equipo.

El rol del profesor en la implementación de la gamificación no consiste solo en hacer la actividad divertida, sino es conjuntar los elementos del juego con un buen diseño instruccional que incorpore actividades atractivas y retadoras, para guiar la experiencia de los estudiantes y crear las condiciones de aprendizaje, desglosar los contenidos de las asignaturas y generar apoyos para guiar la experiencia del alumno hacia el desarrollo de competencias esperadas en el nivel indicado. El profesor establece un objetivo claro de lo que quiere trabajar, el tipo de jugadores a quienes irá dirigida la actividad, elegir los principios y elementos que le resulten más convenientes para lograr el objetivo planeado, generando evidencias que permitan evaluar el desempeño del estudiante (Tecnológico de Monterrey, 2026)

En esta ocasión, se utilizó con los estudiantes la plataforma de aprendizaje *Kahoot!*, en su versión gratuita, esta permite aprender y repasar conceptos a partir de juegos, como si

fuera un concurso, los cuales se crean por el docente y contienen preguntas sobre argumentación, falacias, tipos de texto y algunas preguntas de cultura general. El Kahoot! permite varias formas de juego, individual o en grupos, a ritmo del profesor o propio de cada estudiante, el objetivo es responder correctamente y en el menor tiempo posible, el jugador con más puntos gana al final, este conforme avanza va marcando posiciones y al final establece un pódium del ganador. Una de las desventajas al utilizar esta herramienta es la necesidad de contar con una conexión a internet.

Se han realizado diversas investigaciones y estudios de gamificación en educación, Martínez (2017) en su artículo titulado “Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot”, analiza el rol de las nuevas tecnologías en el sector educativo, a partir de una revisión bibliográfica e investigación exploratoria con entrevistas grupales, llega a la conclusión de que las nuevas tecnologías suponen un gran reto y a la vez una oportunidad para reinventar y hacer más eficaz los procesos de enseñanza y el aprendizaje, siendo adoptadas estas estrategias por muchas instituciones educativas en España, comprobando que dotar la enseñanza de dinámicas propias de los juegos aumenta el interés, la motivación y la participación por parte del alumnado. Para Zayas-Mujica et al (2015) dice que la gamificación es una alternativa de gran potencial para el desarrollo profesional, siempre que es este se planifique metodológicamente para integrar los elementos de juego de manera significativa con los objetivos de aprendizaje y la adquisición de competencias, siendo para la universidad una solución innovadora para combatir la pasividad y el desinterés de los estudiantes en este nivel educativo, facilitando la comprensión de conceptos teóricos complejos al introducirlos en escenarios dinámicos. Prieto-Andreu (2022) realiza una revisión bibliográfica con el tema “Gamificación, motivación y rendimiento en educación: una revisión sistemática”, confirma la relación positiva entre la gamificación, la

Vol. 3, número 8, enero-junio de 2026 ISSN 2448-8135

motivación y el rendimiento académico en el ámbito educativo, siendo abordada esta desde dos perspectivas como una metodología orientada a la motivación del alumnado en su aprendizaje competencial y como forma de potenciar el rendimiento académico en las diferentes áreas del conocimiento.

La motivación es el factor psicológico principal que la gamificación busca activar y sostener. Los juegos, por naturaleza, motivan porque impactan directamente en las áreas cognitivas, emocionales y sociales de los participantes (Lee & Hammer, 2011). La gamificación opera principalmente fortaleciendo la motivación intrínseca, aquella que surge del disfrute, el interés personal y el valor inherente que el estudiante encuentra en la tarea (Deci & Ryan, 2000, citado en Albán et al., 2024). Los mecanismos de juego están diseñados para satisfacer tres necesidades psicológicas innatas de la Teoría de la Autodeterminación (TAD) (Deci & Ryan, 1985): competencia, autonomía y relación/pertenencia.

Las estrategias de aprendizaje son un conjunto de métodos, técnicas y enfoques propositivos que se utilizan para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje; estas ayudan a organizar los contenidos y aplicar el conocimiento de manera efectiva, mejorando las experiencias de aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje activo implican que los estudiantes participen activamente en su propio proceso formativo mediante actividades como discusiones, juegos, resolución de problemas o trabajo colaborativo (Prince, 2004).

El modelo de diseño instruccional ADDIE, acrónimo correspondiente a las fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, es uno de los más utilizados en diseño instruccional por su enfoque sistemático y adaptable a diferentes contextos educativos. Integrar estrategias gamificadas como Kahoot dentro de este modelo permite dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en entornos de educación

superior, favoreciendo la motivación, el compromiso y la retención de contenidos. Las cinco fases del ADDIE mantienen una relación interdependiente:

- **Análisis:** se define el problema, se identifica el origen, las necesidades educativas y las características de los estudiantes, para lograr determinar posibles soluciones.
- **Diseño:** se definen objetivos, se delinea cómo alcanzar las metas educativas determinadas durante la fase de análisis, secuencia de contenidos y estrategias pedagógicas.
- **Desarrollo:** se elaboran los planes de las lecciones, materiales y recursos, tanto físicos como digitales, se determinan las interacciones y se planifican las actividades que permitan a los estudiantes construir un ambiente propicio para el aprendizaje.
- **Implementación:** se aplican las estrategias en el aula presencial o virtual, se debe promover la comprensión del material en los estudiantes, apoyarlos para que dominen los contenidos y asegurar la transferencia del conocimiento.
- **Evaluación:** se realiza un proceso continuo de retroalimentación y mejora, esta puede ser formativa y continua, se lleva un registro de las actividades.

Aplicando este modelo ADDIE a la experiencia se siguieron los siguientes pasos:

- **Análisis,** se realizó un diagnóstico de las necesidades de los alumnos, respecto a su perfil, los estudiantes prefieren realizar actividades que involucren las tecnologías de la información y comunicación, las clases teóricas se les dificultan y es donde existe un mayor porcentaje de inasistencia, los estudiantes que asisten regularmente, suelen prestar poca atención a las clases expositivas, pocas veces toman apuntes, todos cuentan con teléfono inteligente y asisten a clase con sus

laptops. La universidad cuenta con aulas equipadas con cañón, computadora, internet, bancas. Se les aplicó una encuesta inicial en la que el principal resultado es que no tienen interés en la materia, consideran que aprender los conceptos no les servirá de nada y no encuentran un uso a la temática vista en clase.

- Diseño. Se revisó el contenido temático de la unidad, seleccionando los principales conceptos, tipos de textos y falacias. También se considera fomentar una educación integral, por lo cual, además de los temas de clase, se piensa intercalar preguntas de cultura general, que los llevan a conocer más de historia, arte, geografía; el hecho de integrar este tipo de preguntas busca integrar a los estudiantes.
- Desarrollo. En este paso se generó un cuestionario en la plataforma Kahoot, el cual consta de 46 preguntas de opción múltiple, completar palabras, verdadero o falso. Se realizó una guía escrita entregada a los estudiantes en formato digital y se solicitó que la revisaran con anticipación. Al momento de planificar la actividad se consideró aplicar el cuestionario de Kahoot dos veces, al inicio y final de la semana, este por equipos y se fue registrando el puntaje de cada equipo. El tiempo para contestar las preguntas variaba entre 30 segundos y un minuto dependiendo del tipo de pregunta; para las que se debía escribir la respuesta, se ponía un tiempo mayor.
- Implementación. Se aplicó el cuestionario en equipos de 4 a 5 personas, por lo cual solo fueron 5 equipos. Este se aplicó tres veces, entre cada aplicación se fueron solicitando tareas, revisar algunos documentos, se realizaba retroalimentación y explicación de las preguntas que se identificaban con mayor dificultad, agregando otros ejemplos para mejorar el aprendizaje.

- Evaluación. La asistencia a las clases aumentó, el hecho de estar en una competencia y buscar las respuestas correctas hacía que los estudiantes se apoyaran unos a otros, colaboraran y estuvieran atentos a las indicaciones, se emocionaran cuando subieran o bajaran en la tabla de clasificación al finalizar cada pregunta. Se hicieron entrevistas después de las actividades, con la finalidad de conocer la experiencia de los estudiantes.

El uso de gamificación en la materia de Expresión Oral y Escrita II, ha sido una experiencia gratificante, al inicio cuando se estaba diseñando la actividad se buscaba que las preguntas no fueran tan difíciles y se esperaba la actividad fuera bien recibida por los estudiantes, es notorio en la puntualidad y asistencia cuando ellos están interesados por una materia o no, al realizar la actividad por equipos, los estudiantes nombran su equipo y desde aquí algunos ya comenzaban a utilizar términos de la materia, por ejemplo un equipo se nombró Ad Baculum y otro Ad Populum, como puede observarse en la Figura 1, se formaron en total 5 equipos, donde el equipo Fantastic 4 obtuvo un 85% de respuestas correctas liderando la tabla de posición, la estrategia de aplico tres veces, era emocionando al momento de seguir el juego qué se emocionaban o gritaban si subían o bajaban en la tabla de posiciones. Entre cada aplicación se realizaron retroalimentaciones, explicación de conceptos y se les dejaron tareas para completar en su libreta, de manera que siguieran trabajando o indagando los conceptos y al día siguiente llegaran con más claridad.

**Figura 1.**

*Tabla de los equipos con puntuación*

Nombre	Clasificación	Respuestas correctas	Sin respuesta	Puntuación final
Fantastic 4	1	85 %	—	47 831
Ad Baculum	2	83 %	—	44 509
5	3	78 %	—	43 243
Ad Populum	4	74 %	—	39 575
Eldos	5	61 %	—	29 780

Al utilizar esta herramienta de gamificación queda grabado en la página el resumen del juego, puedes entrar a verificar cuáles fueron las preguntas que respondieron correctamente y en cuáles no lograron responder correctamente, esto te permite retomar la explicación de esas preguntas e ir guiando a los estudiantes a la mejora del aprendizaje. Cuando pones el juego a ritmo de profesor, te puedes ir deteniendo entre preguntas para dar alguna aclaración y complementar la información, se siguen desarrollando los aprendizajes y resolviendo dudas mientras se mantiene el juego en curso.

**Figura 2.**

*Resumen del juego*

### Expresión Oral y escrita 2 ✎

Resumen    Participantes (5)    Preguntas (46)    Opiniones

76%  
correcto

**¡Bien jugado!**

Juega de nuevo y deja que el mismo grupo mejore su puntuación o mira si los nuevos participantes pueden superar este resultado.

[Jugar de nuevo](#)

- 👤 Participantes 5
- ❓ Preguntas 46
- 🕒 Tiempo 20 min

En la figura 3, se muestra el pódium que genera la plataforma, al ponerla a los estudiantes se emocionan y hasta utilizan música de sorpresa. Cuando ven el pódium se emocionan y muestran emoción, verifican las preguntas y siguen aprendiendo; es notorio el trabajo colaborativo y cómo mejoran su interacción en el aula.

**Figura 3.**

*Pódium*



Después de aplicada la gamificación los estudiantes completaron un cuestionario, la cual tenía por objetivo cuantificar la percepción de motivación, satisfacción y aprendizaje respecto al uso de Kahoot, la cual constaba de 7 preguntas con opción de respuesta en escala tipo Likert donde el 1 es totalmente desacuerdo, 2 desacuerdo, 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 De acuerdo y el 5 totalmente de acuerdo, los ítems utilizados fueron:

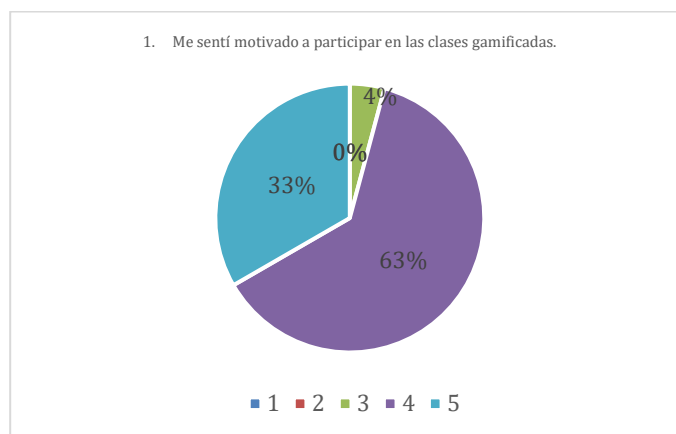
1. Me sentí motivado a participar en las clases gamificadas.
2. Kahoot me ayudó a comprender mejor los conceptos teóricos del curso.
3. Prefiero el uso de plataformas como Kahoot frente a las clases tradicionales.
4. El formato de juego me ayudó a mantener la atención en clase.

5. Me sentí parte activa del grupo durante el uso de Kahoot.
6. Aumentó mi interés por estudiar el contenido fuera de la clase.
7. Me gustaría que otras materias utilizaran estrategias similares.

Al cuestionar a los estudiantes respecto a la motivación a participar en las clases con estrategias de gamificación, ver figura 4, el 63% respondió que están de acuerdo en que se sintieron motivados y el 33% totalmente de acuerdo, siendo mayoría los estudiantes que consideran atractivas estas estrategias de aprendizaje. La motivación es el conjunto de procesos que dirigen y mantienen el comportamiento orientado hacia una meta; esta puede ser intrínseca o extrínseca, intrínseca es aquello dentro de nosotros mismos que nos impulsa a hacer las cosas, un deseo interior, extrínseca viene del exterior, la motivación de los otros, el que nos den ánimo. Para Schunk et al. (2014), la motivación en el aprendizaje es determinante para el éxito académico, estimula la atención, comprensión, retención y transferencia del conocimiento. El hecho de poder transferir lo que se aprende a contextos reales hace encontrar el sentido de por qué aprender. Las emociones influyen en el aprendizaje, cuando se está contento, alegres, se crean mejores aprendizajes y esos son más significativos.

**Figura 4.**

*Motivación en las clases gamificadas*



Durante las clases se nombra la lista todos los días, en esta fue notable que los estudiantes mejoraron su asistencia y comenzaron a llegar más temprano. Por eso, al analizar la pregunta si el juego les ayuda a mantener la atención durante la clase (Figura 5), 10 estudiantes están completamente de acuerdo en que mejoró su atención, 13 de acuerdo y solo tres dieron una respuesta neutra, teniendo una impresión positiva en la relación con la atención, teniendo una aceptación positiva en los estudiantes. Para que el aprendizaje ocurra es necesaria la atención; esta es el primer paso en el procesamiento de la información, sin ella no hay codificación, retención ni recuperación del conocimiento. Woolfolk (2010) señala que esta es esencial para que la información sensorial se convierta en memoria de trabajo y posteriormente en memoria a largo plazo. La gamificación incrementa el enfoque y la atención de los estudiantes a crear ambientes de aprendizaje dinámicos e interactivos (Zainuddin et al., 2020). Cuando algo es interesante, le prestamos más atención, buscamos espacios para seguir descubriendo más del tema y abordar nuevos aprendizajes, se está conectado en la actividad y se recibe más información.

**Figura 5.**

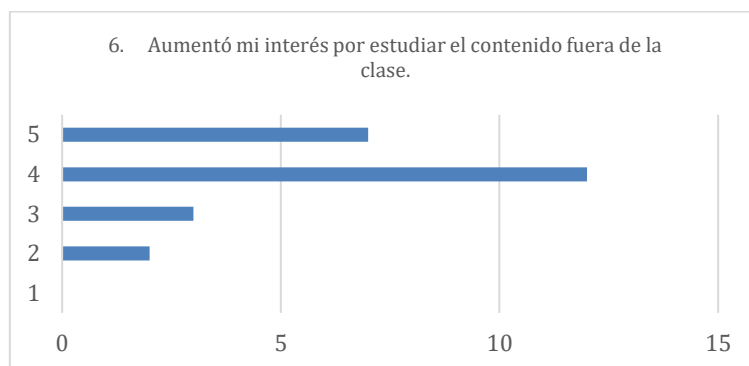
*Atención durante la clase*



El total de la población, 7 estudiantes estuvieron totalmente de acuerdo en qué aumento su interés por revisar el contenido fuera de clase, no quedarse con las dudas surgidas durante la práctica, buscar por sus propios medios las soluciones, revisar los apuntes y despejar duda; 12 estudiantes estuvieron de acuerdo en que la estrategia aumentó su interés, solo dos estudiantes respondieron que no aumento (ver figura 6), igual se puede ver una aceptación positiva de la estrategia y aumentar las actividades fuera del aula para seguir con la construcción de aprendizajes y convertirlos en aprendizajes significativos.

**Figura 6.**

*Interés por estudiar el contenido fuera de clase*



En entrevistas realizadas a tres estudiantes, las respuestas fueron: ¿cómo describirías tu experiencia usando Kahoot en clase? Algunas de las respuestas refieren al inicio no esperar mucho de la clase; sin embargo, estar con un juego le hacía interesarse más por la clase, preguntarles a sus compañeros y estar atento a las indicaciones. En la pregunta ¿Te sentiste más motivado al aprender los contenidos a través de esta plataforma? Fue más divertido participar, quería siempre responder más rápido, las primeras veces intenté adivinar y luego entre compañeros revisamos los materiales dados por la maestra y pensábamos más las respuestas antes de presionar alguna, no siempre responder rápido era correcto, en sí la materia se volvió más interesante e interactiva. Al cuestionar ¿Qué efectos positivos y negativos encuentras en esta estrategia? Algunos momentos fueron estresantes, se ponía lento el internet, le aplastaba más y luego me saltaba preguntas, lo que me hacía perder puntos, aunque era emocionante estar contra reloj respondiendo y estar atentos a cómo estaban nuestros compañeros, queriendo escuchar lo que decían para lograr encontrar la respuesta correcta.

Los estudiantes en general dicen que el juego les ayudó a recordar más los conceptos y que lo asociaban con el juego, a participar más activamente en las actividades y estar

pendientes de los resultados, el tener una retroalimentación inmediata les llevaba a querer seguir participando y la clase se pasaba más rápido. Se vio una mayor motivación para asistir a clases, llegaban más temprano y participaban activamente, los estudiantes coinciden al expresar que al inicio del curso la materia les parecía aburrida, no le encontraban sentido a aprender conceptos o revisar los tipos de texto, realizar argumentaciones, hasta que se implementó el juego, este llevo a hacer la materia atractiva, dinámica y que se fueran a buscar las respuestas correctas en los materiales, antes solo los veían pero no leían o revisaban, hasta que necesitan tener una respuesta correcta. Hay materias que consideran menos relevantes en su formación, al no prestar atención no logran aprendizajes y encuentran sentido en los conocimientos que se adquieren.

También se observó una mejora en el trabajo en equipo, se reunían más, dialogaban y muchos que no participaban en la clase, en algunos momentos tomaron el liderazgo en sus equipos de trabajo, motivaban a sus compañeros a estar atentos a preguntas y se organizaban asignando roles y dividiendo los temas entre ellos, para que dependiendo del apartado quien apoyaría con la respuesta. Es importante reflexionar sobre la práctica cuales son las actividades en las que se involucran más los estudiantes, como van poco a poco aumentando su participación y asistencia, el trabajar en equipo les permite compartir con sus compañeros, no solo los aprendizajes sino formas de búsqueda de información, actividades que realizan, se motivan entre ellos a llegar temprano, a cumplir con las instrucciones y seguir las reglas en los juegos. Cuando se vuelven a ver las características y necesidades de los estudiantes, se pueden llegar a generar espacios de aprendizaje propicios para que participen activamente al presentar los contenidos de una forma visual, interactiva y en competencia entre ellos.

Los datos muestran una mejora significativa en las calificaciones del grupo, al momento de presentar el examen de unidad, la mayoría de los estudiantes terminaron en menos tiempo la prueba y sus resultados fueron aprobatorios. En general, los estudiantes se mostraron más atentos y participativos en las clases, mejoraron la puntualidad, asistencia e interacción entre ellos y con el docente, buscaban tener sus apuntes completos y a la mano, para ayudarles a obtener mejores posiciones en el juego.

### **Recomendaciones.**

Al momento de trabajar con estudiantes universitarios, es importante buscar formas de adecuar los aprendizajes a las nuevas competencias digitales y a sus necesidades educativas, las nuevas generaciones están más que nunca conectadas a las tecnologías de la información, en especial en esta ingeniería y consideran que son parte importante de su vida diaria; sin embargo, es importante ir guiándolos para que las utilicen de forma apropiada y que el uso de estas no merme su desarrollo cognitivo y su aprendizaje, se deben utilizar a favor de sus procesos de aprendizaje, cumpliendo el objetivo de formar profesionistas que sean capaces de desarrollar competencias comunicativas, tanto orales como escritas, además que desarrollen sus habilidades blandas como lo son el trabajo en equipo, liderazgo, manejo de conflictos. Este tipo de estrategias se pueden escalar a otras materias, como las materias del perfil específico de la carrera, además, se puede en un futuro evaluar longitudinalmente el impacto de estas en la trayectoria del estudiante en los siguientes cuatrimestres.

Al momento de utilizar la gamificación, con el apoyo de la inteligencia artificial se puede ir creando contenido creativo para presentar a los docentes, se pueden hacer presentaciones que intercalen conceptos, información teórica con retos o preguntas, crear

videos y permitir a los estudiantes interactuar con los materiales para lograr la creación de ambientes virtuales de aprendizaje que permitan personalizar el aprendizaje y reforzar los conocimientos específicos según los estudiantes. Por otro lado, se pueden llegar a diseñar rúbricas específicas para medir la participación gamificada. En este tema aún hay mucho por hacer y desarrollar en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes. Esta estrategia es posible que se desarrolle en otras materias del currículo de los estudiantes, especialmente en aquellas del perfil específico de la carrera, principalmente aquellas con alto contenido conceptual en sus contenidos programáticos, como lo son la arquitectura de bases de datos, ciberseguridad de redes, entre otras, podrían verse beneficiadas con este tipo de dinámicas. Esto puede garantizar que la motivación y el aprendizaje activo se conviertan en un eje transversal de la formación profesional de los estudiantes.

A partir de esta experiencia es posible afirmar que es posible integrar herramientas gamificadas de forma sistemática y planificada para fortalecer el aprendizaje activo en los estudiantes. Los estudiantes se mostraron más participativos y ellos mismos aprendieron a ir configurando diversos cuestionarios, generando la apropiación de los contenidos y el trabajo colaborativo. El hecho de estar estudiando una ingeniería no es razón para no considerar integrar pedagogías activas en los procesos de enseñanza.

El desarrollo de las tecnologías de la información y el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, permite crear espacios virtuales de aprendizaje dinámicos, específicos a las necesidades y características de los estudiantes, utilizando la Inteligencia Artificial Generativa, el docente puede desarrollar diferentes estrategias, juegos, aulas virtuales en una cantidad menor de tiempo, realizar videos con voces activas, pizarras de aprendizaje, abriendo para la educación infinidad de recursos, basados en juegos, para el

aprendizaje de contenidos específicos. Los docentes en este momento pueden desarrollar contenido creativo y personalizado, teniendo claro las metas de aprendizaje, seleccionado contenidos específicos pueden generar rápidamente múltiples escenarios de retos y preguntas para Kahoot que intercalen conceptos teóricos complejos con ejemplos de aplicación en el mundo real de las Tecnologías de la Información, personalizando el aprendizaje según las características de los grupos, las materias, las áreas de mayor dificultad detectadas en el análisis ADDIE. A la vez que pueden desarrollar videos explicativos con voces activas, pizarras de aprendizaje virtual que introduzcan narrativas de juego antes de cada desafío, aumentan la inmersión en el contexto lúdico. También se tiene la oportunidad de crear rubricas específicas para la participación gamificada, donde no solo se evalué las respuestas del juego, sino se integren indicadores como la calidad del dialogo y argumentación en el equipo, como se asignan los roles o se presenta el liderazgo entre los estudiantes, si se logra fomentar la búsqueda activade información fuera del aula.

## **Conclusiones**

Las tecnologías de la información y comunicación, junto con la inteligencia artificial, no son una moda pasajera, han llegado para quedarse y poco a poco se van integrando a la vida diaria de las personas y de las instituciones educativas. Por ello, es vital que los docentes aprovechen estos recursos de forma consciente y planificada, aprendan a utilizarlos, aprovechen los recursos que nos brindan y analicen los resultados a favor del proceso de aprendizaje. Esta experiencia ha demostrado que la gamificación es una herramienta en el aula que no solo es juego, sino que trasciende del mero entretenimiento a un aprendizaje de conceptos teóricos, un aumento de participación y se logró el involucramiento de todos los

estudiantes en las clases de la materia de expresión oral y escrita II. Siendo una estrategia efectiva para dinamizar el aprendizaje de conceptos teóricos y cerrar la brecha entre el contenido teórico y la aplicación en su desarrollo profesional.

La gamificación no es sólo crear juegos en el contexto educativo, o entretener a los estudiantes con actividades dinámicas, esta debe tener un propósito pedagógico claro, un objetivo específico y tener una planeación, seguimiento y aplicación, por eso se aplicó considerando el modelo de diseño instruccional ADDIE, es ayuda a la colaboración, toma de decisiones. La gamificación motiva el aprendizaje y es una forma de hacer interactivas las materias con fuerte contenido teórico, siendo este el que a los jóvenes les resulta más difícil aprender en la actualidad, a veces solo saben cómo hacer las cosas, sin cuestionar de dónde viene, por qué se hace de esa manera. Realizar retos grupales con recompensas compartidas fomenta el trabajo en equipo, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la inclusión de todos los estudiantes. No es algo que aplique todos los días, se van generando estrategias en las cuales se van integrando en momentos específicos donde los estudiantes pueden adquirir el conocimiento, trabajar con los conceptos y volver a realizar la gamificación para conocer su avance.

La plataforma Kahoot también permite asignar la actividad para realizar en casa, lo que brinca la barrera estructural o la limitación de no siempre tener internet en el aula. Al revisar los resultados previos y posteriores de los estudiantes, se puede ver que mejoran en el manejo de los conceptos, motivación y participación en cada una de las actividades realizadas, se puede ver que existe mayor atención a las indicaciones y permanencia en el aula. A partir de pláticas de los mismos estudiantes, se encuentra que estas actividades son atractivas para los estudiantes, les llaman la atención y generan un cambio en su manera de

ver la materia, comienzan a generar dudas sobre algunos conceptos y les permiten probar e investigar conceptos con los que tienen duda. Es importante mencionar que durante la elaboración del cuestionario se integraron preguntas de cultura general, fomentando también el aprendizaje transversal de la historia y cultura de nuestro país.

El aprendizaje a partir de juegos permite crear aprendizajes significativos, los estudiantes trabajan de forma colaborativa y comparten sus opiniones en las respuestas, al momento de repetir la actividad va buscando mejorar y hasta ser más rápidos en la respuesta para tener una mayor puntuación, es una actividad en la cual, sin tener tan presente la repetición de conceptos, van trabajando con ellos, cuestionando, buscando información y mejorando en las respuestas. El juego grupal con recompensas, retos y competencia es una herramienta importante para potenciar las habilidades blandas de los estudiantes, como lo son el trabajo en equipo, liderazgo, resolución de problemas, comunicación efectiva, además los estudiantes toman un papel activo en su proceso de aprendizaje. Generándose un notable cambio en el ambiente del aula y la interacción entre compañeros y con el docente.

Realmente es bueno crear diferentes estrategias de aprendizaje, ir dinamizando la práctica docente, dejar de lado las clases expositivas y repetitivas del profesor, donde el estudiante solo es un receptor de información, para ubicarlo en el centro del proceso educativo, tomando un papel activo y responsable en su propio proceso de aprendizaje, logrando transferir sus conocimientos a la vida diaria.

Desde el Rol docente, estas actividades dan pauta para crear una convivencia diferente con los estudiantes, conocer cómo trabajan bajo presión, platicar con ellos y escuchar sus percepciones, experiencias y que los motiva a estudiar, el aplicar estas herramientas, hacer entrevistas y preguntar más allá de solo conceptos de las materias, te permite contactar con

los estudiantes de manera distinta, reconocerlos como personas, saber sus motivaciones y reconocer que cada uno de ellos tienen diferentes experiencias y formas de crear aprendizajes significativos, es salir un poco de la rutina y permitir ver más allá de los conocimientos, sino ver como ellos transforman su día, que cuando se aprende desde el gozo y la alegría quedan más anclados los aprendizajes, no se ven como una carga pesada, sino como algo que se disfruta y te lleva a querer conocer más. Si en mi vida estudiantil hubieran existido estas herramientas, creo que mi tránsito por la educación hubiera sido más fácil y significativo.

## Referencias

- Barreal Pernas, J., y Segura Maroto, M. (2022). La gamificación como herramienta motivacional para la mejora del rendimiento de los estudiantes de ciencias sociales en las asignaturas cuantitativas. En L. Velasco Martínez y J. Prada Rodríguez (Coords.), *Estrategias de ludificación aplicadas a la enseñanza de la historia*.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Campillo-Ferrer, J.-M., Miralles-Martínez, P., y Sánchez-Ibáñez, R. (2020). Gamification in higher education: Impact on student motivation and the acquisition of social and civic key competencies. *Sustainability*, 12(12), 4822.  
<https://doi.org/10.3390/su12124822>
- Contreras-Espinosa, R. S. (2016). Presentación. Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 19(2), pp. 27-33. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.2.16143>

Cortizo, J. C., Carrero, F., Monsalve, A., Velasco, M., Díaz, S., & Pérez, I. (2011).

*Gamificación: El Uso de la Gamificación como Recurso de Apoyo al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*. Actas del III Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red.

Creswell, J. W., y Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). SAGE Publications.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). *From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”*. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). *From Game Design Elements to Gamification: An M-D Analysis*. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9–15.

<https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Díaz Barriga, F., y Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw-Hill.

Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., y Martínez-Herráiz, J. J. (2013). *Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes*. *Computers & Education*, 63, 380–392.

González, V. y Pujolà, J.-T. (2021). Del juego a la gamificación: Una exploración de las experiencias lúdicas de profesores de lenguas extranjeras. En: F. C. Hinojo, S. Mateo, N. Campos y S. Pozo (eds.). *Innovación e investigación educativa para la formación docente* (pp. 398-412). Dykinson. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2gz3t2s.36>

Hernández, M. (2018). *Comunicación oral y escrita*. McGraw-Hill Interamericana.

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.

Kapp, K. M., Blair, L. y Mesch, R. (2013). *The gamification of learning and instruction fieldbook: theory into practice*. John Wiley & Sons.

Kirkpatrick, D. L., y Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating training programs: The four levels*. Berrett-Koehler.

Lee, J. J., y Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2).

Londoño Vásquez, L. M., y Rojas López, M. J. (2025). Gamificación y Aprendizaje Universitario: una Alternativa para Fortalecer las Competencias Analíticas en Matemáticas y Física. *Revista de Ingeniería Universidad de Medellín*, 16(31).  
<https://doi.org/10.22395/rium.v16n31a5>

Mayer, R. E. (2019). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.

Morón Hernández, J. L., Romaní Pillpe, G., y Macedo Inca, K. S. (2023). Gamificación como metodología de evaluación formativa en estudiantes de un Instituto Tecnológico. *Horizonte de la Ciencia*, 13(24), 60-68.  
<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2023.24.1677>

Poma-Japón, D. X., García-Herrera, D. G., y Álvarez-Lozano, M. I. (2022). Gamificación como estrategia de evaluación formativa en estudiantes de la carrera de software. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 7(2), 249–266.  
<https://doi.org/10.35381/r.k.v7i2.1915>

Prieto-Andreu, J. M., Gómez-Escalonilla-Torrijos, J. D., y Said-Hung, E. (2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 1–23.

- Prince, M. (2004). *Does active learning work? A review of the research*. Journal of Engineering Education, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Ramos Hunteo, V., y Muñoz, R. (2019). *Gamificación como estrategia de aprendizaje en educación superior* [Tesis de Maestría, Universidad de Otavalo]. Repositorio institucional de la Universidad de Otavalo.
- Rodríguez, J., y Santiago, R. (2020). *Gamificación en educación superior: Una revisión sistemática*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 23(2), 111–130. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.26259>
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Tobón, S. (2015). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Instituto Tecnológico de Chetumal.
- Vivas Urías, M. D. (2017). Explorando las bases pedagógicas de la gamificación como enfoque metodológico en la enseñanza superior. *Educación - Revista - PUCP*, 26(51), 183-200.
- Zayas-Mujica, T., Orellana García, M. A., y Zayas-Mujica, T. (2015). Gamificación: Retos y aplicaciones en el ámbito de la formación profesional. *Medisur*, 13(5), 652–660. <https://www.redalyc.org/journal/310/31053772009/html/>
- Zichermann, G., y Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa* (11.a ed.). Pearson Educación.

Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., y Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, 100326.

<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>

Olivia, A (2016). *La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario*. Revista Realidad y reflexión. Año 16, N°44, San Salvador, El Salvador, Centroamérica. Revista Semestral Julio-diciembre 2016.

## Uso de las TICS como estrategia didáctica en la asignatura de Química (Proyecto de Investigación)

**Shirley Guadalupe Hernández Morales**

[Shirley.hm@champton.tecnm.mx](mailto:Shirley.hm@champton.tecnm.mx)

ORCID0000-0001-7573-9924

**Norma Uc Uc**

[rubiuc170@gmail.com](mailto:rubiuc170@gmail.com)

0009-0002-0996-4888

Instituto Tecnológico Superior de Champotón

147

### **Resumen**

*La asignatura de Química está presente en todos los planes de estudio del nivel superior, especialmente en los semestres iniciales. Por esta razón, es esencial garantizar una comprensión adecuada dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en lo referente a la asimilación de conceptos avanzados que habitualmente se aplican en el contexto educativo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso de las Tics en temas de nomenclatura Química, formulación química, la efectividad de las estrategias empleadas como actividades de enseñanza y su impacto conductual respecto a su utilización. Para llevar a cabo esta evaluación se implementó una metodología mixta. Se utilizaron diversos instrumentos de evaluación, los cuales fueron aplicados a los cuatro grupos de estudio. Los resultados muestran que existe motivación para realizar las actividades implementando las Tics, también se pudo observar en el estudio que existe confusión por la identificación y construcción de fórmulas químicas. En particular se observó que captaron de manera positiva el procedimiento de las Tics, pero en especial al usar Kahoot se motivaron y sintieron entusiasmo por su utilización. En relación con las Tics empleadas de forma general, se observó una notable dificultad en la comprensión de la nomenclatura química. Esta deficiencia de conocimientos fue atribuida por algunos estudiantes, a la escasa información recibida en años previos, lo que ha limitado el desarrollo de sus habilidades metacognitivas. Los hallazgos de este estudio evidencian la importancia de incorporar TIC innovadoras que favorezcan y estimulen el aprendizaje de saberes complejos en la enseñanza de la Química.*

**Palabras claves:** Educación, Tics, Innovación, aprendizaje, enseñanza

### **Use of ICTs as a teaching strategy in the subject of Chemistry**

#### **Abstract**

*The subject of Chemistry is included in all higher education curricula, especially during the initial semesters. For this reason, ensuring an adequate understanding within the teaching-learning process is essential, particularly regarding the assimilation of advanced concepts commonly applied in educational settings. The aim of this study was to evaluate the use of ICT tools in topics related to chemical nomenclature and formula writing, the effectiveness of the teaching strategies employed, and their behavioral impact in terms of their use. To carry out this evaluation, a mixed-methods approach was implemented. Various assessment instruments were used and applied to four study groups. The results show a clear motivation to participate in activities involving ICT tools. The study also revealed confusion related to the identification and construction of chemical formulas. Notably, students responded positively to the use of ICT tools, particularly expressing enthusiasm and engagement when using Kahoot. Regarding the general use of ICT tools, significant difficulty was observed in the understanding of chemical nomenclature. Some students attributed this knowledge gap to the limited instruction received in previous years, which has hindered the development of their metacognitive skills. The findings of this study highlight the importance of incorporating innovative ICT tools that support and stimulate the learning of complex knowledge in Chemistry education.*

**Keywords:** Education, ICT, Innovation, Learning, Teaching

### **Introducción:**

En la actualidad, el sistema educativo ha experimentado profundas transformaciones orientadas a facilitar el intercambio crítico de ideas y a promover reformas sustantivas, posicionándolo como un objeto de análisis prioritario en el ámbito académico.

La educación superior también se ha visto impactada por estas transformaciones, evidenciadas en la constante evolución de los planes de estudio y la incorporación de enfoques centrados en el desarrollo de competencias, con el propósito de alcanzar un aprendizaje significativo. Esto permite que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para desempeñarse eficazmente en el entorno profesional.

Hoy en día, resulta esencial impulsar una educación de calidad que facilite al estudiante la aplicación práctica y eficiente de los conocimientos adquiridos en el aula, desde las etapas iniciales de su formación universitaria. Esta práctica no solo mejora los procesos dentro de una empresa, sino que también fortalece la experiencia y las habilidades del alumno, preparándolo para una integración exitosa en el ámbito laboral y productivo (Sandoval et al., 2013).

Desde esta perspectiva, la educación superior promueve programas orientados al desarrollo de competencias clave en los estudiantes a lo largo de la mayoría de las asignaturas. Una de estas materias es la Química, en la cual las prácticas deben incluir recursos que incentiven y motiven a los alumnos a lograr un aprendizaje profundo y significativo.

Sin embargo, esta asignatura se caracteriza por ser un área en la que los estudiantes suelen enfrentar dificultades para comprender y asimilar los contenidos.

Jones (2023) establece, que el aprendizaje de la Química es difícil de aprender para los estudiantes, del mismo modo su enseñanza representa un reto mayor. Como se presentan en ciudades mexicanas, donde los estudiantes de Ingeniería Química presentan un 60.7% de problemas al estudiarla. (Conejo Flores et ál., 2018).

En relación con esto, muchos estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje en la asignatura de Química, derivado de su falta de comprensión y conocimientos de los temas, como las soluciones estequiométricas, ecuaciones químicas, asociadas a condiciones externas e internas que afectan su entorno escolar. Cárdenas (2006)

Según Castillo et ál. (2013), durante la implementación de las estrategias de enseñanza, si los contenidos empleados son inadecuados para los temas de Química, durante su aplicación, el aprendizaje no será el esperado en los alumnos, aunque tengan un propósito determinado.

El análisis de este campo, caracterizado por su contenido científico complejo y riguroso, responde a la evolución de las metodologías educativas y su vinculación con las características cognitivas de la población juvenil. En este contexto, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) emergen como herramientas fundamentales que potencian los procesos cognitivos, favoreciendo un aprendizaje más profundo y significativo de los contenidos científicos y educativos en los estudiantes (Hernández et al., 2014).

De igual manera, las Tics se han utilizado como una herramienta clave, cuya evolución tecnológica, adaptándose a las necesidades humanas, ha generado transformaciones significativas en la enseñanza de la Química. Esta disciplina, enfocada en la investigación y en el descubrimiento de nuevos avances científicos, ha experimentado grandes beneficios gracias a estos cambios.

Antes de la incorporación de las tecnologías digitales, la enseñanza de la química se apoyaba en medios tradicionales como textos impresos, pizarras y actividades experimentales, los cuales, si bien continúan siendo útiles, resultan insuficientes para representar ideas complejas (Valero Franco y Berns, 2023). Con la evolución tecnológica, se han integrado recursos como programas educativos, simulaciones virtuales y materiales multimedia, lo que ha enriquecido las estrategias pedagógicas, facilitando un aprendizaje más dinámico y accesible (Sobrinho Junior y Moraes, 2022).

La integración de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza de la Química ha abierto oportunidades innovadoras para el aprendizaje, pero al mismo tiempo ha planteado distintos desafíos que necesitan ser abordados (Jiménez-García et al., 2023).

Según Yáñez (2024), la integración de las TIC en la enseñanza de esta disciplina conlleva tanto beneficios como limitaciones. Se reconocen desigualdades sociales asociadas a la falta de formación y a la carencia de recursos económicos; no obstante, también se valora el papel de las TIC en la promoción de la interactividad y la motivación estudiantil, factores que inciden positivamente en el desarrollo de habilidades críticas.

La cantidad de información en el campo de la Química ha crecido de forma constante, abarcando aspectos teóricos, experimentales y tecnológicos. Para los estudiantes de educación superior, alcanzar un dominio satisfactorio de la materia puede resultar complejo, por lo que es indispensable la implementación de metodologías de estudio efectivas que permitan superar las dificultades de comprensión y optimizar el proceso de aprendizaje.

Dentro de las investigaciones desarrolladas en esta área, destaca el estudio de Hernández et al. (2014), quienes diseñaron recursos didácticos visuales en formatos 2D y 3D, así como juegos y videos educativos, todos disponibles en formato digital. Los resultados indicaron

que el uso de materiales visualmente ilustrativos contribuye a facilitar y enriquecer el proceso de aprendizaje, evidenciándose un aumento tanto en la tasa de aprobación como en el promedio de calificaciones obtenidas por los estudiantes.

Un estudio realizado por Noverques et al. (2020) resalta que las aplicaciones y sistemas de tecnologías de la información y comunicación (TIC) han experimentado un avance considerable, optimizando y simplificando su utilización a lo largo del tiempo. Esta progresión ha dado lugar a una generación reciente de programas y plataformas de acceso gratuito, como Kahoot!, Socrative, Quizizz y Etwinning, que se distinguen por ofrecer interfaces intuitivas. Estas facilitan la interacción directa con los estudiantes y permiten llevar a cabo evaluaciones de forma más rápida, efectiva y precisa.

De igual forma, diversos estudios señalan que la incorporación de Kahoot! impacta positivamente en el cumplimiento de los objetivos educativos, dinamizando el proceso de enseñanza-aprendizaje y fomentando la motivación y creatividad en los estudiantes. Además, esta herramienta ofrece experiencias que integran dimensiones cognitivas, sociales y motrices, lo que posibilita una intervención pedagógica y evaluativa más efectiva mediante su uso (Quintero, 2022; Martínez, 2022; Maciel y Costa, 2022).

En este mismo marco, la utilización de Padlet ha contribuido significativamente al rendimiento académico de los estudiantes. De acuerdo con Au Yong Oliveira, Gonçalves, Martins y Branco (2018), Padlet constituye una innovación en la educación que facilita la colaboración en el aula y fortalece el interés de los jóvenes. Asimismo, optimiza la gestión del tiempo en clase, ya que los alumnos pueden publicar, leer y editar sus aportaciones durante los debates, favoreciendo un aprendizaje más activo y eficiente.

Padlet destaca entre otras herramientas colaborativas por su facilidad de uso y su interfaz amigable e intuitiva. Es especialmente atractiva para niños y jóvenes, ofreciendo una amplia variedad de opciones de personalización que permiten a los usuarios adaptar cada muro a sus gustos, incluyendo la selección de fondos, esquemas de colores, tipografías e íconos. Estas características no solo mejoran la experiencia visual, sino que también promueven la creatividad y el sentido de pertenencia dentro del entorno digital (Gallegos, 2016).

A continuación, se presenta un análisis de la evaluación de las TIC implementadas en este estudio. En primer lugar, se abordan las aplicaciones utilizadas para la creación de contenidos educativos, como Kahoot y Quizizz; posteriormente, se analizan las herramientas colaborativas en línea Padlet y Google Canvas, aplicadas en el abordaje de temas relacionados con la formulación química de compuestos inorgánicos, en los grupos de estudio de la asignatura de Química.

### **Metodología**

En esta investigación se utilizó un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo,) se analizaron 4 grupos que cursaban la asignatura en Primer semestre, de Química en el mismo semestre agosto-diciembre 2024, entre los cuales son:

- Alumnos de Ingeniería Ambiental: (Grupo IA) La muestra analizada fue de 28 alumnos respectivamente.
- Alumnos de Ingeniería Electromecánica: (Grupo IEM) La muestra analizada fue de 25 alumnos respectivamente.

- Alumnos de Ingeniería en Gestión Empresarial: (Grupo IGE) La muestra analizada fue de 32 alumnos respectivamente.
- Alumnos de Ingeniería en Logística: (Grupo LOG) La muestra analizada fue de 35 alumnos respectivamente.

El procedimiento incluyo las siguientes etapas:

A) Se diseñaron los instrumentos de evaluación:

Estudiantes:

- 1.-Evaluación Diagnóstica
- 2.-Cuestionarios
- 3.-Aplicación instrumentos con las herramientas Tics implementadas.

B) Se realizan observaciones en clase:

Docente a los estudiantes:

- 1.-Explicación de los conceptos
- 2.-Uso de recursos didácticos (uso de las TICS)
- 3.-Participación activa de los estudiantes

Estos instrumentos fueron aplicados en las siguientes actividades:

- 1.-Aplicación de una evaluación diagnóstica, en los 4 grupos (con un formulario establecido en Plataforma Classroom) fue elaborada por la academia de docentes de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico Superior de Champotón, al inicio de la actividad.

2.-Evaluación: Primeramente, se realizó una planificación de actividades en cada grupo con la misma dinámica, cuyo contenido es el siguiente:

a) *Primera actividad*: Desarrollo de la actividad y aplicación mediante una ficha descriptiva con el inicio, desarrollo, cierre y evidencias.

Integración de herramientas digitales TIC en el proceso educativo.

La metodología de este estudio se aplicó en diferentes carreras de Ingeniería, de la cual, en su primer semestre, tienen en su currículo la asignatura de Química General (que los contenidos tienen relación con la nomenclatura química de compuestos)

En primer término, el instrumento Química (Instrumento) se aplicó en una sola unidad del Programa de estudio y en grupos de diferentes carreras que cursaban el primer semestre respectivamente.

Seguidamente, se les explico a los estudiantes el plan de trabajo, cronograma de actividades y la planificación de actividades de manera detallada con lo siguiente: Nombre de la actividad, los objetivos generales y específicos de la unidad y se les entrega la guía del Aprendizaje con el uso de las Tics y la guía de la secuencia guiada. Se forman grupos de 6 alumnos y un docente guía el aprendizaje.

b) *Segunda actividad*: Desarrollo de la actividad y aplicación mediante una ficha descriptiva con el inicio, desarrollo, cierre y evidencias. Uso de herramientas digitales (TICS) establecidas como son Kahoot y Quizizz y después las herramientas colaborativas en línea Padlet y Google canvas

El docente procede a realizar la introducción de la clase, con un video demostrativo del tema elaborado por el docente, el uso herramientas Kahoot y

Quizizz , Padlet, Google canvas para aplicar a un tema en específico. En este caso el tema fue nomenclatura química de Compuestos Inorgánicos, formulación química.

c) *Tercera Actividad.* Aplicación de examen en Plataforma de los temas. A los cuatro grupos.

El examen y los cuestionarios fueron elaborados por la academia de docentes de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico Superior de Champotón. Se aplicaron a los cuatro grupos para conocer si pudieron tener comprensión de los conceptos, si el uso de videos y de la plataforma digital y herramientas digitales les proporciono un conocimiento satisfactorio o relevante.

3.-*Análisis de la Información Obtenida.* De los datos recolectados se analizaron los cuestionarios y el examen aplicado a los grupos y se compararon sus resultados.

En relación con las observaciones realizadas en los grupos se pudo identificar su percepción, actitud y dificultad en la comprensión de los contenidos. También se realizó por grupo en una exposición de los resultados, para fortalecer las áreas de oportunidades que se derivaron de esta investigación.

4.-*Asesorías Académicas.* Se implementaron asesorías académicas con la finalidad de reforzar los temas analizados y retroalimentar lo aprendido.

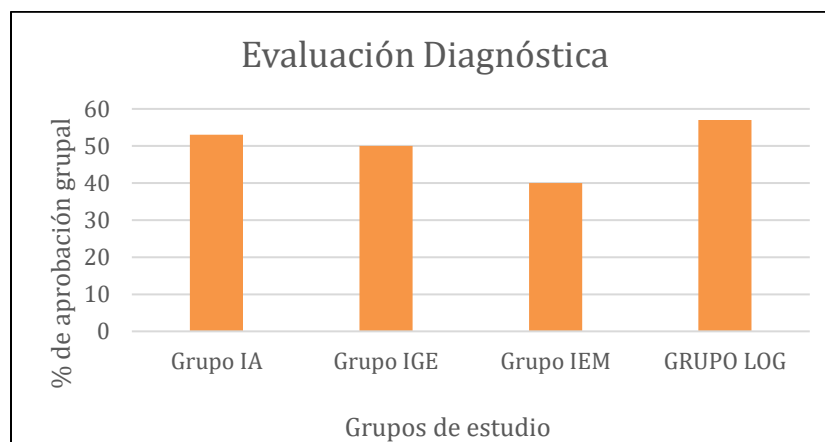
## Resultados.

### 1.-Aplicación de una evaluación diagnóstica.

Se observó que el grupo LOG obtuvo calificaciones altas en la evaluación diagnóstica aplicada, en comparación con los grupos IAM e IGE. En contraste, el grupo IEM mostró un aprovechamiento bajo, probablemente debido a que no todos los alumnos tuvieron acceso a internet. Asimismo, para la mayoría de los estudiantes las reglas de nomenclatura dificultan la comprensión de los contenidos. Como puede apreciarse en la figura 1.

**Figura 1.**

*Promedio de Evaluación Diagnóstica*



Nota: Elaboración propia 2025

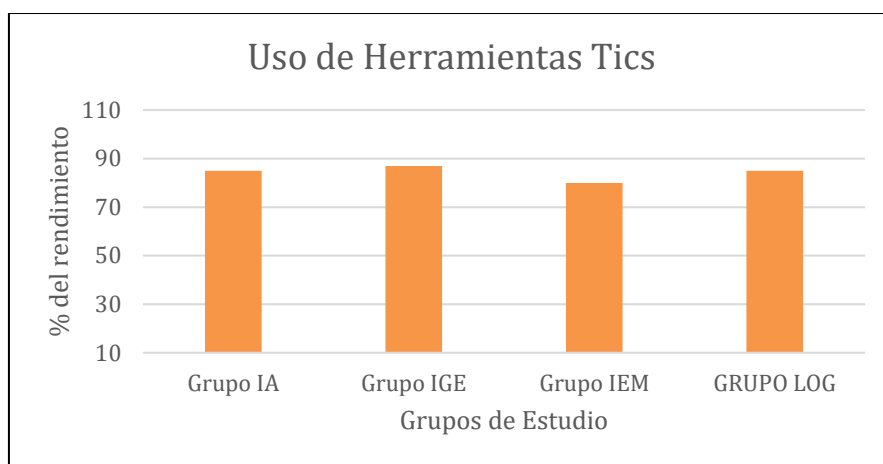
### 2.-Uso de Herramientas Tics.

Se observó que la mayoría de los grupos, excepto el IEM, alcanzaron calificaciones elevadas en la resolución efectiva mediante el uso de herramientas tecnológicas, especialmente en comparación con los grupos IAM e IGE. Sin embargo, el grupo IEM presentó un descenso

significativo en su aprovechamiento. Esta situación podría deberse a que algunos estudiantes no contaron con acceso a internet. Además, la comprensión de conceptos de nomenclatura y la memorización de conceptos previos parecen estar afectando negativamente la adquisición de conocimiento por parte de la mayoría del grupo. Como se aprecia en la figura 2:

**Figura 2.**

*Promedio de uso de Herramientas Tics.*



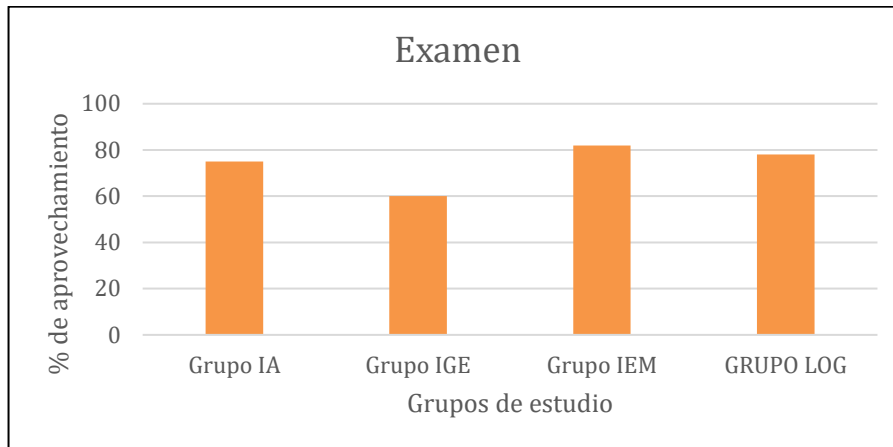
Nota: Elaboración propia 2025

**3.- Aplicación de Examen.**

Se observó que el grupo IEM obtuvo elevada calificación de la resolución del examen a comparación del Grupo IAM Y LOG respectivamente. Pero en el grupo IGE se pudo notar que el 60% de puntaje, presentó bajo aprovechamiento. Como aparece en la figura 3.

**Figura 3.**

*Resultados de Examen.*

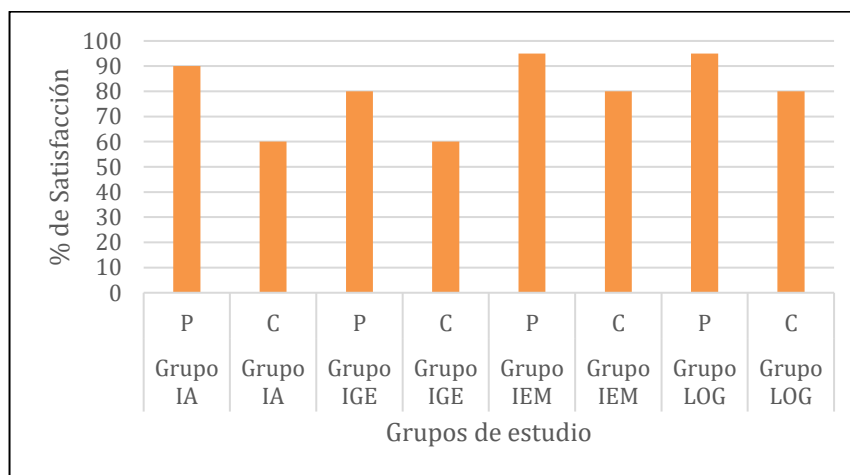


Nota: Elaboración propia 2025

Se observó que la mayoría de los grupos mostró una preferencia por la herramienta Padlet en comparación con Canva. Esta elección fue atribuida a su carácter competitivo y a la facilidad de uso de su interfaz. Asimismo, los estudiantes manifestaron su interés en implementar y utilizar muros interactivos en la mayoría de sus clases. Como aparece en la figura 4.

**Figura 4**

*Resultados de encuesta de satisfacción por uso de herramientas Padlet y Canva.*

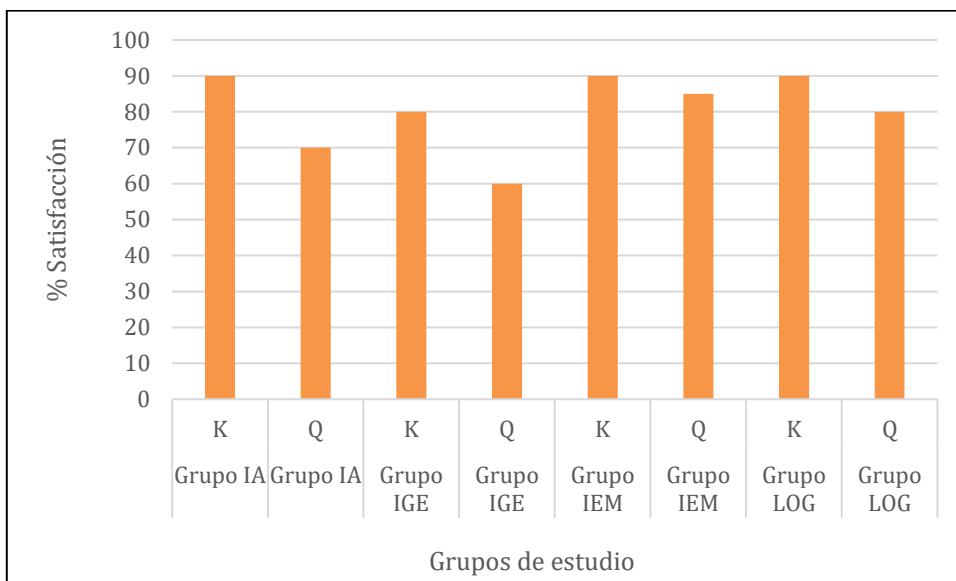


Nota: Elaboración propia 2025

Se identificó que la mayoría de los grupos manifestó una preferencia por la herramienta Kahoot frente a Quizizz, atribuyendo esta elección a su carácter competitivo y a la usabilidad de su interfaz. Asimismo, los participantes señalaron su interés en implementar un mayor número de dinámicas basadas en la competencia dentro de los contenidos educativos, a través del uso de este tipo de plataformas. (véase Figura 5)

**Figura 5**

*Resultados de Encuesta de Satisfacción por uso de Herramientas Kahoot y Quiz*



*Nota: Elaboración propia 2025*

**Conclusiones.**

Los hallazgos del estudio indican que los estudiantes continúan enfrentando desafíos para comprender conceptos químicos, especialmente en lo relacionado con la nomenclatura y las reglas de ordenamiento.

Asimismo, se identificó que el factor tiempo influye de manera significativa en el desempeño durante la realización de pruebas y exámenes. Además, se evidenció que el uso de juegos en los contenidos educativos genera un impacto positivo en los estudiantes, fomentando una mayor participación en las actividades.

Otro aspecto relevante es la impresión causada por los juegos digitales, cuyas imágenes, movimientos y sonidos influyen favorablemente en la actitud del estudiante, al promover una experiencia de aprendizaje más agradable durante el uso de estas herramientas.

La implementación de una metodología mixta permitió identificar con mayor claridad las debilidades en el proceso de enseñanza actual, destacando la necesidad de rediseñar las estrategias didácticas utilizadas.

Cada una de las estrategias utilizadas son aplicables en cualquier grupo y se pueden utilizar en la Asignatura de Química y pueden aportar datos que nos ayuden a mejorar la práctica docente.

Además, más del 70% de los participantes indicó que durante su educación en el nivel medio superior (bachillerato) no se abordaron previamente los contenidos de Química, lo que sugiere que muchos estudiantes se enfrentaron a estos temas por primera vez. En particular, entre los estudiantes del área de Gestión Empresarial se observó una participación reducida en las actividades evaluativas. Al indagar sobre esta situación, varios expresaron que desconocían las respuestas debido a la falta de memoria sobre los contenidos, lo cual podría estar asociado a una preparación insuficiente en ciencias básicas en etapas educativas anteriores.

Por otro lado, los alumnos del área de Electromecánica mostraron una actitud más positiva frente a los temas tratados. Su desempeño fue más rápido y preciso tanto en las encuestas como en las actividades planificadas, lo que evidenció una mayor disposición e interés durante el desarrollo del estudio. Este comportamiento podría explicarse por el hecho de que muchos cursaron un bachillerato afín a las ciencias, como Análisis Clínicos, y manifestaron haber tenido asignaturas relacionadas con Química, Física y Matemáticas.

Se evidencia que una parte considerable del alumnado enfrenta serias dificultades en la comprensión de conceptos fundamentales, como la nomenclatura química, lo que impacta de forma negativa en su desempeño académico.

Asimismo, se confirma que la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje contribuye al desarrollo de un aprendizaje significativo, al ofrecer a los estudiantes una alternativa didáctica innovadora, lúdica y enriquecedora que transforma su forma de aprender.

### **Recomendaciones**

Las propuestas derivadas de este estudio pueden ser aplicadas de forma anual con el fin de optimizar la práctica docente. Es necesario consolidar y fortalecer los instrumentos de evaluación utilizando la información recopilada en esta investigación.

Asimismo, se recomienda actualizar las estrategias didácticas mediante la incorporación de nuevos materiales de apoyo, empleando el juego como una herramienta lúdica para facilitar el aprendizaje. Se debe mejorar también la calidad de los entornos virtuales para facilitar el acceso a la información.

Además, resulta fundamental promover el trabajo colaborativo entre docentes, constituyendo un cuerpo colegiado que permita el intercambio de experiencias orientadas a la mejora continua.

Es indispensable dotar a los estudiantes de herramientas y estrategias que favorezcan la optimización de su entorno y de sus hábitos de estudio. Finalmente, estas acciones contribuirán al desarrollo de estrategias efectivas que fortalezcan la labor docente y la interacción entre alumnos y profesores.

Aplicar Inteligencias Artificiales en las actividades de aprendizaje que los alumnos desarrollen de tal forma que contribuyan en las habilidades didácticas durante su etapa escolar.

Se recomienda incorporar herramientas pedagógicas innovadoras, como el uso del juego en el aula, para fomentar la motivación, el pensamiento crítico y la comprensión significativa de los contenidos químicos

## Referencias

Cárdenas, F. (2006). Dificultades de aprendizaje de Química, caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas. *Ciência & Educação (Bauru)*, 12(3), 333–346.

Castillo, A., Ramírez, M., y González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: Condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2), 11–24.

Castillo Villegas, K. G., Villagómez Samaniego, E. P., y Chuquin Cuatis, M. R. M. (2024). Educación basada en competencias: Diseño, implementación y evaluación en

- programas de educación superior. *Revista InveCom*, 5(3), 1–7.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14270813>
- Conejo-Flores, R., Cervantes-Barragán, D., García-González, J. M., y Flores-Morales, V. (2018). El rezago y abandono escolar en Ingeniería Química de la UAZ: Retos y expectativas. *Journal of Energy, Engineering Optimization and Sustainability*, 2(2), 37–48.
- Díaz, F., y Hernández, G. (2014). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (2ª ed.). McGraw-Hill.
- García-Rubio, A. M., Torres-Rojas, I. S., Gómez-Velasco, N.Y., y Toro-Vélez, S. (2024). Enseñanza de la química en la era post-COVID: Un estudio cuasiexperimental con Kahoot. *Revista De Ciencias Sociales*, XXXI (3), 177-190
- Jiménez-García, E., Orenes-Martínez, N., y López-Fraile, L. A. (2023). Rueda de la Pedagogía para la Inteligencia Artificial: Adaptación de la Rueda de Carrington. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 87–113.  
<https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37622>
- Jones, R. M. (2023). The unexpected emotional cost of teaching chemistry in a pandemic. *Frontiers in Education*, 8, 1120385. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1120385>
- Lara-Navarra, P., Sánchez-Navarro, J., Fitó-Bertran, À., López-Ruiz, J., y Girona, C. (2023). Explorando la singularidad en la educación superior: Innovar para adaptarse a un futuro incierto. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 115–137. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37675>

- Layza Candela, P. A., Andrade Díaz, E. M., Fabián Sotelo, G. E., y Torres Villanueva, G. N. (2022). Las TIC en la enseñanza de la química: Una revisión sistemática. *TecnoHumanismo*, 2(3), 1–22. <https://doi.org/10.53673/th.v2i3.173>
- Moya, Y. (2024). *Los factores que impidieron la internacionalización de la educación superior en el caso de Perú, en contraste con Colombia, durante el periodo 2014–2021* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/29377>
- Narváez, L. (2009). Aprendizaje significativo de algunos conceptos químicos a través de la resolución de problemas. *Revista ENTORNOS*, 21, 43. Universidad Surcolombiana, Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social.
- Noverques, A., y Sancho, M. (2021, April). Análisis de la mejora del aprendizaje tras la aplicación de Kahoot! en una práctica de laboratorio del Grado de Ingeniería Química. In *IN-RED 2020: VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red* (pp. 700-707). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Rodríguez O. A, y González C. E. (2024). TIC Aplicada para los docentes para el desarrollo de Competencia en Química en Educación Superior. *Revista Científica Multidisciplinaria* Vol.8 num 3
- Sandoval, M., Mandolesi, M., y Cura, O. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y Educadores*, 16(1), 126–138.
- Santander Salmon, E. S., y Schreiber Parra, M. J. (2022). Importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 4095–4106.

Sobrinho Junior, J. F., & Moraes, C. D. C. P. (2022). O ensino em diálogo com os novos tempos: Mobilidade, ubiquidade e educação. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 52, 345–360. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13916>

Yáñez Romero, M. (2024). Integración efectiva de las TIC en la enseñanza de química: Estrategias innovadoras para la docencia universitaria. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e181. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)181](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)181)

## Desarrollo de Competencias Investigativas en Estudiantes Terminales de Tecnología Médica con Apoyo de IA

(Proyecto terminado)

**Dr. Raúl Fuentes Fuentes**

[rfunab@gmail.com](mailto:rfunab@gmail.com)

Universidad Andrés Bello

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4679-489X>

**Mg. M. Alejandra Soto Labra**

[asoto@unab.cl](mailto:asoto@unab.cl)

Universidad Andrés Bello

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8627-0479>

166

### Resumen

*El desarrollo de modelos de lenguaje basados en Inteligencia Artificial (IA) está transformando la educación superior, especialmente en el ámbito de la investigación. Herramientas, como ChatGPT, ofrecen apoyo inmediato a estudiantes y docentes, facilitando la formulación de proyectos, la comprensión de conceptos complejos y el desarrollo de habilidades de redacción académica, siempre contando con la orientación de los profesores. Sin embargo, el uso responsable y ético de estas tecnologías es fundamental, por lo que se recomienda un trabajo colaborativo y multidisciplinario. El estudio realizado con estudiantes de Tecnología Médica de la Universidad Andrés Bello en Concepción aplicó un diseño preexperimental descriptivo, integrando aplicaciones de IA en la formulación de proyectos de investigación. Los resultados indican que el uso de ChatGPT no solo elevó el nivel de manejo de la herramienta, sino que también mejoró las habilidades científicas básicas de los estudiantes. Los resultados relativos a la usabilidad de copiloto muestran que, aunque el potencial de la IA es reconocido, existen reservas sobre su utilidad en el contexto investigativo. Asimismo, el test de habilidades investigativas evidencia un predominio en niveles satisfactorios, aunque se identifican desafíos en tareas que requieren mayor reflexión y análisis crítico. En conclusión, la incorporación de la IA apoyó el desarrollo de habilidades investigativas básicas en los estudiantes, quienes alcanzaron un nivel adecuado de desempeño, aunque aún existe margen para fortalecer competencias avanzadas en investigación académica.*

**Palabras claves:** Seminario, Investigación, ChatGPT, estudiantes, universidad.

### **Development of Research Skills in Final Year Medical Technology Students with AI Support**

#### **Abstract**

*The development of language models based on Artificial Intelligence (AI) is transforming higher education, especially in the field of research. Tools such as ChatGPT offer immediate support to students and faculty, facilitating project formulation, understanding complex concepts, and developing academic writing skills, always with the guidance of faculty. However, the responsible and ethical use of these technologies is essential, so collaborative and multidisciplinary work is recommended. The study conducted with Medical Technology students at Andrés Bello University in Concepción applied a descriptive pre-experimental design, integrating AI applications into the formulation of research projects. The results indicate that the use of ChatGPT not only increased the level of proficiency with the tool but also improved the students' basic scientific skills. The results regarding co-pilot usability show that, although the potential of AI is recognized, there are reservations about its usefulness in the research context. Likewise, the research skills test shows a predominance of satisfactory levels, although challenges were identified in tasks that require greater reflection and critical analysis. In conclusion, the incorporation of AI supported the development of basic research skills in students, who achieved an adequate level of performance, although there is still room to strengthen advanced competencies in academic research.*

**Keywords:** Seminar, Research, ChatGPT, students, university

## Introducción

En la actualidad, no cabe duda de que el desarrollo de modelos de lenguaje basados en Inteligencia Artificial (IA), como ChatGPT por ejemplo, ha abierto nuevas posibilidades para el aprendizaje y la enseñanza en la educación superior. Esta aplicación está diseñada para proporcionar respuestas naturales y fluidas a quienes la utilizan, ya sean estudiantes o docentes, a través del chat, empleando técnicas de aprendizaje y refuerzo. Con este método, se simulan conversaciones artificiales que luego se adaptan en función de la precisión con la que estas se acercan a nuestro diálogo. La precisión de las respuestas de ChatGPT se logra mediante un proceso de iteración, que permite obtener respuestas más precisas. Este proceso se basa en Tecnología de Aprendizaje Automático (TAA), lo que significa que puede adaptarse a diferentes situaciones e interacciones para ofrecer una experiencia más personalizada y efectiva, basada en el Aprendizaje por Refuerzo a partir de la retroalimentación humana. Según Shubham (2023), ChatGPT permite hacer preguntas de manera más humana, respondiéndolas de manera conversacional. Vera (2023) agrega que el Chat ofrece la posibilidad de vivir nuevas experiencias de aprendizaje atractivas y más eficaces.

En el campo de la investigación la IA ofrece múltiples aplicaciones que pueden contribuir a mejorar la calidad y la eficiencia de las ciencias en general, como también en la solución de problemas sociales. Sin embargo, ello implica riesgos que podrían tener consecuencias negativas que podrían afectar tanto a los investigadores como a los usuarios de las soluciones. Por ello, hay que adoptar una postura ética y muy responsable en el diseño y aplicación de la IA, que como señalan los organismos internacionales su uso y aplicaciones requiere del manejo responsable y, ojalá, en un trabajo colaborativo e interdisciplinarios en los diversos campos

de la investigación científica (UNESCO 2023; WHO, 2021; MCTCI, 2021; Union Europea, 2024).

El uso de esta Inteligencia Artificial como herramienta de apoyo a la formulación y desarrollo de proyectos de investigación, a nivel del curso de Seminario de Investigación, permitirá, en primer lugar, contar más allá del docente, con un copiloto de apoyo que brinde asistencia y retroalimentación permanente al estudiante en el momento que lo requiera, respondiendo preguntas y ayudando a comprender conceptos complejos; siempre con la posibilidad para el estudiante de contrastar lo construido con su profesor guía y el asesor especialista en investigación. Además, al proporcionar ayuda a los estudiantes a través de la revisión y mejora de sus escritos, posibilitará el desarrollo de habilidades de redacción y la producción de trabajos académicos de mayor calidad. Por último, las distintas herramientas basadas en IA apoyan al estudiante en todos los procesos investigativos, proporcionándoles información sobre los temas en específico, sugiriendo fuentes de referencia, resumiendo artículos académicos, colaborando en el análisis de datos y revisando los avances, entre otros aspectos.

Desde la perspectiva de la educación centrada en el estudiante, existen acuerdos que estas herramientas favorecen el aprendizaje. Algunos estudios empíricos señalan que el uso fraudulento de la IA entre el estudiante es todavía limitado (Sullivan et al., 2023; Waltzer et al., 2023). Sin embargo, dado que existe mucho interés en abordar aspectos éticos en el uso de la IA, la propia UNESCO ha recomendado su utilización con cautela, siempre teniendo un conjunto de principios que se señalan al respecto (UNESCO, 2023).

Sullivan et al. (2023) han examinado el potencial de ChatGPT para el aprendizaje y apoyo al alumnado, en lugar de considerarlo un riesgo para su formación y que, a partir de las revisiones sistemáticas que se han revisado a la fecha, los autores han identificado artículos.

que abordan el uso indebido de estas herramientas, el fraude estudiantil, la existencia de conductas plagiarias en trabajos académicos o las trampas en los exámenes de ingreso a la universidad, son algunas de ellas. Cotton et. al, 2023, señalan que existe una mayor tendencia que aquellos que reciben información posicionando a la IA como una herramienta que facilita el engaño o la trampa, podrían verse tentado o incurrir en comportamientos no deseados. De allí, las sugerencias de la UNESCO (2021), no sólo a usar la IA en la educación superior, sino que por sobre todos hacer un buen uso de ella. Lancaster (2023), que los docentes y estudiantes se enfrenta a un desafío importante en este escenario; cuál es, que seamos capaces de generar textos originales haciendo uso de la IA. Si ello no se produce, el riesgo es caer en una práctica no deseada, que lo hace depender de la IA y no de favorecer el desarrollo crítico y reflexivo, que es el que le da la posibilidad de crecer intelectualmente y ser un profesional creativo. Este comportamiento podría asemejarse al de aquel que compra el servicio. He aquí una de las más importantes recomendaciones que la literatura realiza para quienes implementamos acciones educativas con el apoyo de las herramientas de la Inteligencia artificial.

Por último, no cabe duda del gran desafío para los docentes en educación superior. Los docentes tenemos que asumir un compromiso ético consigo mismos y con la profesión; un compromiso que se manifieste en las actitudes y comportamientos. Además, deben enfatizar que estos modelos de lenguaje sólo constituyen un apoyo a al trabajo académico-profesional, y en ningún caso reemplazan la autoridad en el conocimiento de cada uno de los docentes (Pavlik, 2023).

### **Hipótesis de investigación**

Los autores de este proyecto de innovación postulan que los estudiantes, con el apoyo que proporcionan las herramientas basadas en la Inteligencia Artificial, mejoran, en primer lugar, el interés y motivación a usar el ChatGPT y las habilidades científicas para realizar una investigación del nivel de pregrado; y que ello, lo realizan en un menor tiempo mejorando la calidad del producto final.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo general**

El objetivo de este estudio es producir mejoras relevantes en los procesos de formulación del proyecto de investigación que, a nivel de seminario, realizan los estudiantes terminales de la carrera de Tecnología Médica de la Universidad Andrés Bello de la Facultad de Medicina, sede Concepción, con apoyo del ChatGPT.

### **Objetivos específicos**

1. Conocer los niveles de usabilidad del ChatGPT de los estudiantes de Quinto Año de la carrera de Tecnología Médica inscritos en el curso de Seminario de Investigación para la formulación del proyecto de investigación.
2. Determinar los niveles de habilidades científicas en investigación alcanzados por los estudiantes en la experiencia de formulación del proyecto de Seminario de Investigación contando con ChatGPT como copiloto.

## **Métodos y técnicas de investigación**

El estudio corresponde al modelo de un diseño descriptivo pre-experimental de un solo grupo con medición final solamente; en atención a que éste lleva implícito una intervención en el desarrollo normal del curso de Seminario de Investigación; y con carácter prospectivo, es decir, la recolección de datos y seguimiento se desplaza por el eje longitudinal del tiempo adelante (Manterola, y Otzen; 2015). En este tipo de estudios, de naturaleza mixta en tanto que realiza mediciones cuantitativas y profundiza en las percepciones de los estudiantes, se valora fundamentalmente el efecto de una o más intervenciones, habitualmente de forma comparativa con otra intervención.

Las intervenciones para realizar se llevan a cabo utilizando el ChatGPT como principal herramienta que incorpora la Inteligencia Artificial, que actúa como un apoyo importante, pero no definitivo, en la elaboración y desarrollo del proyecto de investigación de Seminario de Grado. Este proceso incorpora estas herramientas como un apoyo en la construcción y que las decisiones las adoptan los estudiantes, quienes, en forma iterativa, logran aclarar dudas respecto de las interrogantes que se le plantean en el transcurso de la investigación, pero que finalmente se resuelven y acuerdan con la asistencia del docente asesor de investigación. La inteligencia artificial puede revolucionar la enseñanza y el aprendizaje, mejorando la calidad de la educación y generando nuevos métodos de enseñanza (Kshirsagar, y otros, 2022).

El grupo de investigación está conformado por 24 estudiantes de ambos sexos, 8 docentes tutores, un Coordinador de investigación y el asesor metodológico.

La metodología de trabajo se inicia con una capacitación breve en el uso y manejo del ChatGPT que se utilizará como tutor o copiloto durante el proceso de aprendizaje de las competencias requeridas para la formulación de proyecto de investigación.

Posteriormente, en forma periódica se realizan acciones de asesoría en el desarrollo de la actividad, primero en la formulación de las ideas de investigación, y posteriormente en la formulación del proyecto, concluyendo la evaluación y aprobación final del proyecto.

El docente coordinador del curso entrega los lineamientos generales específicos y de gestión referida al curso de Seminario de Grado y sus implicancias, los profesores tutores orientan y retroalimentan a los estudiantes, principalmente desde la perspectiva del constructo teórico de la especialidad y el asesor metodológico realiza el seguimiento y retroalimentación periódica y permanente del desarrollo de la experiencia, preocupándose de la adecuada aplicación y uso de la IA, y de los aspectos metodológicos de la producción de conocimiento en el trabajo de formulación del proyecto.

El estudio incorpora variados instrumentos y técnicas para recoger a la información necesaria que dé cuenta sobre los hallazgos en esta intervención innovadora. La utilización del ChatGPT y de la IA en general, obligó a delimitar y precisar las áreas de investigación a nivel de especialidad, de modo que esta fuera un insumo relevante y ordenador del conjunto de ideas de investigación que se podrían generar para realizar los trabajos de investigación. De igual modo, se utilizan todos los instrumentos oficiales que el programa de curso de Seminario de Investigación tiene aprobados para la ejecución de este.

Entre las distintas estrategias para la recogida de información en este estudio se encuentran la Escala de Usabilidad de Brooke, el Test de habilidades científicas para la investigación, la Pauta de evaluación de proyecto que utilizan los pares evaluadores o correctores del proyecto, y la pauta de evaluación final.

### **Escala de Usabilidad basada en Brooke.**

Un instrumento comúnmente utilizado para medir la satisfacción de uso de la inteligencia artificial (IA) en la realización de tareas de investigación en educación superior es el "System Usability Scale" (SUS), que fue desarrollado originalmente por John Brooke en 1986 y ha sido ampliamente validado y utilizado en diversos contextos. El SUS es una escala de 10 ítems diseñada para evaluar la usabilidad de sistemas tecnológicos, incluidos aquellos que utilizan inteligencia artificial. Los usuarios califican cada ítem en una escala de 5 puntos, desde "Totalmente en desacuerdo" hasta "Totalmente de acuerdo", lo que proporciona una medida cuantitativa de la satisfacción del usuario con el sistema en cuestión.

Para asegurar la calidad de la escala que se aplica en este proyecto de innovación, junto con considerar la experiencia realizada recientemente por Lucchese y otros (2023), quienes someten el instrumento a un proceso estadístico para determinar su validez, el equipo que trabaja en esta innovación evaluó cada uno de los indicadores de la escala desde la perspectiva académica y su propia experiencia en relación con el contenido de este. Los datos referentes a la evaluación de la aplicación de la escala en la investigación de Lucchese y otros (2023), se analizan mediante el Índice de Concordancia (IC), calculado ítem por ítem, y para el instrumento en su conjunto. Se consideraron válidos los IC que alcanzaron una puntuación igual o superior a 0,8 (80%). Finalmente, en este estudio el IC alcanza un puntaje de 0,92 (92%), lo que indica una evaluación satisfactoria para la aplicación de dicha escala (Lucchese, y otros, 2023).

### **Pauta de evaluación del proyecto o protocolo de investigación.**

La pauta de evaluación del proyecto de investigación es un instrumento oficial de la carrera de Tecnología Médica, que consta de diez preguntas todas ellas referidas a algunos aspectos específicos del protocolo entregado inicialmente a los estudiantes para la preparación de su proyecto. Los temas que aborda como el protocolo del proyecto de investigación responden al resumen del proyecto, el marco teórico y la revisión bibliográfica que lo sostiene, la hipótesis y los objetivos generales y específicos, la metodología propuesta, la definición de la población en estudio, el tipo de análisis estadístico, la factibilidad para llevar a cabo el estudio y, la bibliografía con sus normas.

El instrumento lo completan dos evaluadores por proyecto designados por la dirección de la escuela de Tecnología Médica; quienes, en forma anónima para el estudiante, responden las pautas según las categorías de respuesta de tres niveles (Si, cuando cumple a cabalidad con lo que se le consulta, Parcial y No, cuando no lo cumple); Además se agrega una categoría N/A cuando lo que se consulta no es aplicable. Los pares correctores pueden Aprobar el proyecto, Aprobar con observaciones o Rechazarlo. En el caso de dudas respecto a los dictámenes, se envía el proyecto a un tercer evaluador para la toma de la decisión final de parte de los directivos de la carrera.

### **Test de habilidades científicas.**

Las habilidades para evaluar el nivel de dominio de las habilidades investigativas de los estudiantes es un instrumento que presenta adecuadas características psicométricas para ser utilizado en estudiantes de nivel superior (Ríos y otros, 2023). En efecto, para evaluar el nivel de validez de contenido, se empleó el procedimiento de juicios de expertos, donde se evaluó

la representatividad de los ítems con relación al dominio específico de contenido relacionado con las competencias investigativas y para la validez de constructo, se utilizó el Análisis Factorial Exploratorio, que es una técnica estadística multivariante que ayuda a determinar si los ítems de la escala se agrupan de manera coherente en función de las dimensiones que se pretenden medir (Ríos y otros; 2023). En el caso de la confiabilidad, se aplicó el método clásico Alpha de Cronbach para estimar la consistencia interna de la escala. Además, se utilizaron otros métodos de confiabilidad como el método de Hoyt y el método de dos mitades de Rulon, cuyos resultados fueron similares entre sí (Ríos y otros, 2023)

Cabe señalar que el método de consistencia interna para evaluar la homogeneidad de los reactivos de la escala entregó una correlación ítem-total que osciló entre 0.654 y 0.877, lo que indica una buena consistencia interna de los ítems seleccionados para la escala (Ríos y otros; 2023). Del mismo modo, los valores de validez atendiendo a los resultados de la validez de constructo oscilaron entre 0.557 y 0.787, donde el 75% de los ítems superan el valor 0.700. Esto incluyó la selección de indicadores basados en su correlación con el total, asegurando que los ítems incluidos en la escala realmente midieran las competencias investigativas que se pretendían evaluar. En resumen, el instrumento presenta buenas propiedades psicométricas, lo que sugiere que es un medio confiable y válido para medir las competencias investigativas en docentes y estudiantes universitarios.

Para concluir en este punto, para la producción de resultados se aplican métodos de la estadística descriptiva, principalmente las medidas de centralidad y de dispersión; como también métodos gráficos para representar tendencias y el análisis del contenido para expresar las ideas de síntesis expresadas por diferentes actores que participan en el proyecto.

## **Resultados**

### **Desarrollo de ideas de investigación**

En primer lugar, con posterioridad a la puesta en común de los procedimientos y estrategias para llevar a cabo esta actividad académica, con el propósito de lograr los resultados de aprendizajes esperados, se realiza la inducción al uso de ChatGPT. En este punto, la primera actividad del programa exige que los ocho grupos de investigación, de cada especialidad de Tecnología Médica, inicien la formulación de las ideas bajo la tutoría de un docente de la carrera, y con el apoyo del asesor metodológico. Las síntesis de las ideas consideran una breve introducción, su fundamento, las preguntas de investigación, los objetivos, las hipótesis y una descripción de la metodología.

Durante el proceso de elaboración de ideas, los estudiantes reciben la retroalimentación del profesor asesor de investigación, quién en reuniones de trabajo con cada grupo, realiza el primer análisis de la calidad técnica de las ideas científicas antes de pasar al comité de expertos en la especialidad, quienes no necesariamente son investigadores activos. Luego la coordinación general de la actividad de Seminario de Investigación, a través de los coordinadores de especialidad, reciben las ideas de investigación para ser expuestas oralmente a la comisión correspondiente, quienes conocen y aprueban una idea por grupo para su posterior formulación del proyecto de investigación.

Entre los errores más comunes en la elaboración de las ideas de Seminarios de Investigación en este nivel, destacan principalmente: 1) dificultades en la formulación de los objetivos, 2) debilidades para formular preguntas de investigación, 3) problemas en la formulación de hipótesis y 4) dificultades para identificar los elementos de un diseño metodológico. Respecto de la redacción de los objetivos hay que puntualizar que este, por definición, responde a la

expresión explícita de lo que el investigador espera lograr como resultado a lo largo de una investigación (Zacarias H, 2020). No cabe duda de que éstos son importantes y muy decisivos para orientar el proceso de revisión bibliográfica al momento de elaborar el marco teórico, también para seleccionar la metodología de trabajo, para ordenar la forma de presentar los resultados y, finalmente, para llegar a establecer las conclusiones. De lo señalado anteriormente, queda claro que, si éstos no están científicamente bien formulados, los riesgos de tomar malas decisiones en la investigación son altos (Shaw, Morfeld, & Erren, 2023). Es más, Dhir y Gupta (2021), señalan que los objetivos de la investigación científica deben enmarcarse utilizando el enfoque SMART (específico, medible, alcanzable, realista y definido en el tiempo), con resultados primarios y secundarios. Hurtado de Barrera (2004), señala en forma amplia que un objetivo indica la acción o logro que se espera alcanzar al final de un estudio, pero no especifica que sea un objetivo planteado para una investigación científica, ya que, en este campo, se refiere al logro final o resultado de esta. Esta dualidad, es la que se generaliza en la mayoría de los manuales que tratan el tema de forma superficial, que además replican quienes no tienen formación en investigación y que, hoy día, recoge la Inteligencia artificial para continuar replicando errores conceptuales.

**Resultados escala de usabilidad de Brooks****Tabla 1***Resultados usabilidad de los estudiantes.*

N.º	AFIRMACIONES	1	2	3
1	Creo que me gustaría utilizar con frecuencia ChatGPT como copiloto de apoyo en el desarrollo de mi Seminario de Investigación.	6,7	26,7	66,7
2	Encontré el uso del ChatGPT innecesariamente complejo para formular las ideas de mi investigación	11,1	26,7	62,2
3	Pensé que era fácil utilizar el ChatGPT en la formulación de las ideas para mi investigación	15,6	33,3	51,1
4	Creo que necesitaría el apoyo de un asesor para seguir usando el ChatGPT en mi investigación.	28,9	22,2	48,9
5	Encontré que las distintas funciones del ChatGPT están bien integradas y me permiten mantener una conversación fluida.	6,7	24,4	68,9
6	Pensé que había bastantes inconsistencias en el ChatGPT al momento de entregarme sus aportes para mi investigación.	31,1	35,6	33,3
7	Imagino que la mayoría de las personas aprenderían muy rápidamente a utilizar el ChatGPT para desarrollar investigaciones.	2,2	11,1	86,7
8	Pensé que el uso del ChatGPT era incómodo para ser utilizado en la actividad de Seminario de Grado.	33,3	15,6	51,1
9	Necesito aprender muchas cosas antes de poder seguir usando el ChatGPT en el desarrollo de mi investigación.	24,4	33,3	42,2
10	Confío en que el ChatGPT proporcionará información precisa y relevante para mi investigación.	20,0	40,0	40,0
11	El ChatGPT sirvió para obtener respuestas útiles y pertinentes a las preguntas de investigación.	4,4	20,0	75,6
	Promedio	16,8	26,3	57,0
	<b>Desviación standard</b>	<b>13,8</b>	<b>8,8</b>	<b>21,2</b>
	<b>Coefficiente de Variación</b>	<b>82,0</b>	<b>33,6</b>	<b>37,2</b>

Fuente: Elaboración propia (2023)

Los principales resultados a la fecha, permite señalar que el 86% de los estudiantes piensan que la mayoría de las personas aprenderían muy rápidamente a utilizar el ChatGPT para desarrollar investigaciones; el 75,6% de ellos señalan que fue útil para obtener respuestas adecuadas y pertinentes a las preguntas de investigación. Sin embargo, el 51,1% de estos estudiantes habían pensado que era fácil utilizar el ChatGPT en la formulación de estas ideas y el 42% de ellos estiman que necesitan aprender muchas cosas previas, antes de continuar

usándolo en el desarrollo de una investigación. Por último, hay que destacar que al 66,7% de los estudiantes les gustaría utilizar con frecuencia la IA como copiloto en el desarrollo de la investigación y el 68,9% de ellos encontraron que las distintas funciones del ChatGPT están bien integradas, y permiten mantener una conversación fluida para lograr los buenos resultados. (Véase, Tabla 1)

### Resultados de la evaluación de proyectos de Seminario

El proceso de evaluación de los proyectos de Seminarios de Investigación es realizado por pares evaluadores que ejercen docencia en la carrera de Tecnología Médica de la Universidad Andrés Bello, sede Concepción. De acuerdo con la pauta de evaluación

**Tabla 2**

*Resultados proceso evaluación de los proyectos.*

Nº	PREGUNTAS DE LA EVALUACIÓN	Total	Prom	d.s.
1	¿El resumen del trabajo resalta los contenidos esenciales?	25	3,6	0,5
2	¿En el marco teórico existe una adecuada y pertinente revisión bibliográfica?	23	3,3	0,5
3	¿Están claramente enunciados los objetivos generales?	21	3,0	1,0
4	¿Están claramente enunciados los objetivos específicos?	21	3,0	1,0
5	¿De acuerdo con el diseño empleado, está enunciada la hipótesis en forma adecuada?	22	3,1	0,7
6	¿La metodología propuesta es suficiente para cumplir con los objetivos planteados?	27	3,9	0,4
7	¿Está definida en forma clara la población en estudio y las condiciones para ser incluidos en la muestra?	23	3,3	1,0
8	¿El tipo de análisis estadístico propuesto para los resultados es pertinente?	26	3,7	0,5
9	¿Es factible realizar el trabajo en un semestre académico?	28	4,0	0,0
10	¿Se presenta bibliografía de acuerdo con las normas internacionales?	26	3,7	0,5
	<b>Puntaje total</b>			

Fuente: Elaboración propia (2024)

En términos generales, se puede destacar que la pregunta relativa a la factibilidad de realizar el Seminario de Investigación, en el tiempo de duración del semestre académico, muestra la mayor consistencia entre evaluadores ( $d_s = 0,0$ ), atendiendo a que todos los evaluadores concordaron en sus apreciaciones. Por otra parte, este aspecto tiene la puntuación promedio más alta (4.0), indicando una fuerte percepción positiva sobre la factibilidad temporal de concluir los trabajos de investigación en el período indicado. (Tabla 2)

Las preguntas referidas a los enunciados de los objetivos generales, los objetivos específicos y respecto de la definición clara la población en estudio y condiciones para ser incluidos en la muestra, tienen la mayor variabilidad en las respuestas, con una desviación estándar de 1.0, lo que sugiere diferencias significativas en la percepción de los evaluadores sobre estos aspectos y que, probablemente estos pudieran no estar lo suficientemente claros. El análisis de las observaciones que realizan los pares evaluadores en relación con estos tres aspectos, están quienes señalan que el enunciado de estos se aprecia poco claros y que habría que mejorar la redacción y la relación entre ellos; mientras otros pares evaluadores aprecian la coherencia entre la idea de investigación, la hipótesis y los objetivos. También cuando se refieren a la metodología de trabajo, se señala que ella es suficiente para cumplir con los objetivos planteados.

Por último, al nivel global, cabe destacar que las puntuaciones totales para cada proyecto varían entre 30 y 38 puntos, con un promedio de 34,4 en la escala de 10 a 40 puntos. Esto indica una evaluación globalmente positiva, pero con espacio para mejoras en el sistema. El análisis sugiere que, si bien los proyectos de seminario son generalmente bien recibidos por los evaluadores, hay áreas específicas, especialmente en la claridad de los objetivos y la definición de la población de estudio, que podrían beneficiarse de una revisión y mejora

adicionales. Las evaluaciones son generalmente consistentes, aunque algunos aspectos muestran una variabilidad significativa en las percepciones de los evaluadores. En este sentido, se sugiere profundizar tanto en la forma como se elaboran los proyectos, como en la formación académica de los estudiantes en los cursos específicos de investigación, que son previos para abordar esta actividad de cierre de una carrera de licenciatura. De igual modo, se debe poner un mayor grado de atención en la experiencia investigativa que tienen aquellos que actúan como pares evaluadores en investigación. (Tabla 2)

### **Análisis de las habilidades científicas en investigación**

La tabla que se incluye a continuación presenta la distribución de los niveles de dominio de los estudiantes del Seminario de Investigación al concluir la experiencia realizada con el apoyo del IA.

**Tabla 3**

*Resultados habilidades científicas estudiantes.*

N°	HABILIDADES INVESTIGATIVAS	NIVEL DE DOMINIO			
		Poco	Regular	Bueno	Elevado
1	Detectar temas o áreas de interés que requieran investigarse desde el punto de vista científico.	0	19	52,4	28,6
2	Formular el problema de investigación, reduciéndolo a sus aspectos y relaciones esenciales.	0	9,52	47,6	42,9
3	Delimitar el problema de investigación tomando en cuenta las variables, la población en estudio, el tiempo y la naturaleza del estudio.	0	19	47,6	33,3
4	Evaluar críticamente el estado del conocimiento en el área de interés a fin de potenciar la elaboración del marco teórico	4,76	9,52	47,6	38,1
5	Construir el marco teórico de la investigación, tomando en cuenta las investigaciones recientes y las teorías más relevantes para el estudio.	0	4,76	66,7	28,6

6	Especificar el tipo de investigación, con aspectos como el diseño, el método y el alcance temporal de la misma.	0	19	61,9	19
7	Seleccionar la muestra o los informantes del estudio, en función del tipo de investigación, bien sea cuantitativo o cualitativo	9,52	9,52	47,6	33,3
8	Determinar los instrumentos y técnicas para la recolección de datos, que sean apropiados para la investigación	0	19	42,9	38,1
9	Relacionar los diferentes componentes de la investigación (título, pregunta, objetivos, diseño y demás), a fin de que haya coherencia entre ellos.	0	4,76	57,1	38,1
10	Incorporar los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación como apoyo al trabajo investigativo	0	23,8	42,9	33,3
11	Extraer e interpretar información de publicaciones científicas con métodos cualitativos.	0	23,8	42,9	33,3
12	Interpretar los principales resultados de la investigación, de acuerdo con lo planteado en el marco referencial.	4,76	9,52	52,4	33,3
13	Redactar informes académicos o científicos para su presentación oral o escrita.	4,76	4,76	57,1	33,3
14	Seguir las normas de edición (APA o Vancouver), según sea la que usted utiliza en su trabajo científico.	4,76	23,8	42,9	28,6
15	Considerar criterios de rigor científico, que permitan fundamentar la credibilidad de los resultados y la solidez de las conclusiones.	0	19	52,4	28,6
16	Elabora conclusiones, tomado en cuenta los resultados del estudio.	0	4,76	47,6	47,6
17	Formular recomendaciones para futuras investigaciones a partir de cuestiones no resueltas en el estudio.	0	9,52	47,6	42,9
	<b>Promedios</b>	<b>1,68</b>	<b>13,7</b>	<b>50,4</b>	<b>34,2</b>

Fuente: Elaboración propia (2024).

Atendiendo a los resultados que se presentan en la tabla, desde un análisis interpretativo simple, hay que señalar que en la categoría de poco o bajo nivel de dominio, la cantidad de estudiantes en promedio es del orden del 2%, lo cual es altamente positivo. Las habilidades que requieren atención son la evaluación crítica del conocimiento tanto para elaborar marcos teóricos, como para redactar informes de investigación, y el seguimiento de normas de

edición. En la categoría del nivel de dominio regular hay un número moderado de estudiantes (Aprox. 14%), Las áreas que necesitan mejoras incluyen el uso de tecnologías de la información y la comunicación, la interpretación de información cualitativa, la determinación de instrumentos, las técnicas para la recolección y el correspondiente análisis de datos. (Tabla 3)

Por otra parte, en la categoría de nivel de dominio bueno, en la que se encuentran más de la mitad de los estudiantes, lo que indica que la mayoría de las habilidades investigativas se manejan en un nivel adecuado. Sin embargo, hay que señalar que aún falta para alcanzar el nivel elevado. Respecto de lo anterior, además de lo indicado en el punto anterior, habrá que profundizar en las normas de edición de documentos científicos y derivar conclusiones a partir de los resultados de un estudio, entre otros.

Finalmente, en la categoría de nivel de dominio avanzado, es posible observar en tabla que una proporción interesante de estudiantes señala haber alcanzado las competencias investigativas en este nivel (34,2%), lo que demuestra una alta competencia en varias áreas, aunque aún se requiere mucho esfuerzo académico para alcanzar el nivel óptimo.

Los resultados preliminares de esta experiencia de investigación en innovación educativa pueden tener variadas implicancias en nuestra sede universitaria y particularmente en la carrera de Tecnología Médica.

La identificación y medición de competencias investigativas permiten a directivos de la carrera y escuela diseñar programas de formación que fortalezcan estas habilidades en los docentes. Esto es crucial para que los educadores puedan guiar a sus estudiantes en el desarrollo de competencias similares a nivel de las distintas actividades académicas que

requieren de la investigación, como es el caso de esta asignatura y otras del currículo de formación profesional.

Del mismo modo, los resultados pueden entregar antecedentes para la revisión y actualización de los planes de estudio, asegurando que se integren las competencias investigativas necesarias para preparar a los estudiantes para los desafíos del mundo académico y profesional. Esto incluye la incorporación de metodologías activas que fomenten la investigación y el aprendizaje autónomo, por ejemplo.

Al enfatizar la importancia de las competencias investigativas, la carrera puede promover una cultura de investigación entre los estudiantes, incentivando su participación en proyectos de investigación y en la producción de conocimiento. Esto puede resultar en un aumento en la calidad y cantidad de investigaciones realizadas en el ámbito académico.

El desarrollo de estas competencias investigativas en los estudiantes permite prepararlos mejor para enfrentar los retos del campo profesional, donde la capacidad de investigar, analizar y resolver problemas es altamente valorada. Esto puede aumentar la empleabilidad de los graduados y su capacidad para contribuir a la sociedad. A nivel de síntesis se puede señalar que los resultados del estudio tienen el potencial de impactar positivamente en la calidad de la educación superior, promoviendo un enfoque más integral y orientado a la investigación en la formación de docentes y estudiantes.

### **Discusión, conclusiones y sugerencias**

El proyecto de innovación que considera actividades basadas en inteligencia artificial y que, según los autores consultados, prometen una mejora cualitativa de la enseñanza en este nivel

de formación, aportan al desarrollo del aprendizaje de los estudiantes y al logro de una mejor interacción con sus pares y con las tecnologías existentes (Ocaña-Fernández, Valenzuela-Fernández, y Garro-Aburto, 2019). Sin embargo, ello no está exento de dificultades, sobre todo, porque tal como lo señalan los investigadores, existen algunas barreras naturales que vencer previamente para lograr que sean realmente eficaces.

Autores como Mollick y Mollick (2022), Sallam (2023) y Giang (2023), sugieren que las barreras naturales para utilizar ChatGPT en la educación superior incluyen preocupaciones sobre autonomía del aprendizaje, habitualidad al plagio, conocimiento limitado, capacidad de evaluación crítica, habilidades de razonamiento, uso inadecuado del idioma y excesos de modismos, seguridad y privacidad, precisión de la información, uso de las pruebas en línea, ansiedad inducida por la IA, y los impactos éticos y sociales, entre otros.

Al respecto Fuchs y otros (2023), señala que para el uso de ChatGPT en la educación superior habrá que potenciar el aprendizaje autónomo de los estudiantes, la tutoría digital y artificial, y mejorar la mala conducta académica y las consideraciones éticas.

De acuerdo con lo que señala An y otros (2023), se deben tomar previamente medidas inmediatas para actualizar los métodos de evaluación, las políticas institucionales y brindar capacitación a instructores y educación a los estudiantes para abordar las limitaciones de ChatGPT en la educación superior y lograr el éxito deseado en cada innovación curricular que se incorpore al currículo. Cotton y otros (2023) agregan que las universidades pueden abordar eficazmente las preocupaciones sobre el uso de ChatGPT, adoptando un enfoque proactivo y ético, incluido el desarrollo de políticas, procedimientos, capacitación y el uso de diversos métodos para detectar y prevenir las trampas. Es claro que para avanzar en experiencias innovadoras como la que se realiza en este proyecto, se necesitan políticas,

directrices y marcos claros para integrar responsablemente ChatGPT en la educación superior, y se necesita investigación empírica para comprender las experiencias y percepciones de los usuarios y desde allí, generar las acciones propias para la mejora (Michel, et al., 2023)

En opinión de los docentes que evaluaron las ideas de los estudiantes en el trabajo con este proyecto de innovación, señalaron que el uso de la IA enriqueció la originalidad y las perspectivas de los temas de los seminarios de investigación, no obstante, los estudiante no siempre contrastan la información entregada por la IA, ni su pertinencia en el ámbito de la disciplina (Prof. Informante 1), considero que la herramienta de IA viene a apoyar el desarrollo del seminario de forma positiva, ya que optimiza los tiempos. Por otra parte, se aprecia coherencia en lo que se plantea, dígase, idea de investigación, hipótesis, objetivos (Prof. Informante 2). De igual modo, uno de ellos señala que no todas las propuestas utilizaron IA, en la generación de las ideas y que, particularmente a dichos estudiantes, fue necesario citarlos más de una vez para lograr que generaran una idea de investigación que fuere coherente, relevante e innovadora.

A nivel de conclusiones y sugerencias al cierre, no cabe duda de que la experiencia llevada a cabo con el Seminario de Investigación permitió advertir muchas de estas falencias y también de la necesidad de incorporar modificaciones académicas al actual sistema que regula el desarrollo de los seminarios de investigación, de modo tal que en el futuro próximo, los estudiantes no tengan dificultades para utilizar la IA que llegó y se instalado con miles apps para su uso. A modo de ejemplo, las principales universidades en el mundo y algunas en Chile han incorporado cursos iniciales de Inteligencia Artificial en todas las carreras universitaria que dictan.

### **Sugerencias para la mejora**

Realizar talleres específicos sobre evaluación crítica de literatura científica y aplicación de las normas de edición (APA, Vancouver), en las distintas asignaturas que conforman el currículo de la carrera, especialmente cuando utilizan estrategias activas de aprendizaje que implican el uso del trabajo de búsqueda bibliográfica, como estudios de casos, prácticas guiadas y ABP, por ejemplo.

Integrar las TIC e iniciar la incorporación de la Inteligencia Artificial en el currículo, especialmente en aquellos módulos específicos que enseñen el uso de software y herramientas TIC relevantes para la formación profesional del Tecnólogo Médico y la investigación.

Potenciar la formación en el área de la investigación científica, que aborde los distintos métodos, tanto cuantitativos como cualitativos, en la investigación y su correspondiente análisis de datos.

Incorporar en las asignaturas relacionadas con los métodos de análisis de datos, la construcción y validación de instrumentos con el fin de mejorar tanto las observaciones como interpretaciones de resultados científicos y la toma de decisiones a nivel de conclusiones, para disponer cada vez de mejores evidencias científicas.

Implementar estrategias activas que impliquen el uso donde los estudiantes puedan diseñar y probar diferentes instrumentos de recolección de información.

Asignar mentores o asesores con un adecuado nivel de dominio de las competencias científicas que guíen a los estudiantes en la formulación, delimitación, ejecución y cierre de sus problemas de investigación. Del mismo modo, implementar un sistema de revisión por

pares evaluadores con experiencia y manejo de las habilidades científicas, para que los estudiantes puedan criticar constructivamente cada etapa del desarrollo de sus investigaciones, más allá de las opiniones.

Por último, fomentar el uso de las publicaciones revisiones enfatizando la coherencia entre los distintos aspectos científicos y de investigación presentes en ellos. Al enfocarse en estas áreas y utilizar las estrategias recomendadas, se puede avanzar hacia un nivel óptimo de dominio en las habilidades investigativas de los estudiantes de la carrera de Tecnología Médica.

## Referencias

- An, Y., Ouyang, W., y Zhu, F. (2023). ChatGPT en la educación superior: diseño de un modelo de enseñanza que involucra ChatGPT. *Apuntes de conferencias sobre psicología de la educación y medios públicos*. doi:<https://doi.org/10.54254/2753-7048/24/20230560> .
- Brooke, J. (1996). SUS: a quick and dirty usability scale. *Usability Eval Ind [Internet]*, 189(194), 4-7. Obtenido de <https://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf>
- Coronel-Carvajal, C. (2023). Los objetivos de la investigación. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 27, e9591. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-0255202300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-0255202300010)
- Cotton, D. R., Cotton, P. A., y Reuben-Shipway, J. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching*

*International. Routledge. Taylor & Francis Group, 1 - 12.*

doi:<https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>

Dhir, S., y Gupta, P. (2021). Formulación de preguntas de investigación y composición de resultados y objetivos del estudio. *Pediatría india, 58*, 584 - 588.

doi:<https://doi.org/10.1007/s13312-021-2246-y>

Fuchs, K., y Aguilos, V. (2023). Integración de la inteligencia artificial en la educación superior: conocimientos empíricos de los estudiantes sobre el uso de ChatGPT.

*Revista Internacional de Tecnología de la Información y la Educación.*

doi:<https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.9.1939>

Giang, T. (2023). ChatGPT y su impacto en la educación superior. *Toque Khoa học y Đào tạo Ngân hàng*. doi: <https://doi.org/10.59276/tckhdt.2023.04.2490>

Hurtado de Barrera, J. (2005). *Cómo formular objetivos de investigación*. Caracas: Editorial Sypal.

Kshirsagar, P., Jagannadham, D., Alqahtani, H., Naveed, Q., Islam, S., Thangamani, M., y Dejene, M. (2022). Análisis de la inteligencia humana a través de la percepción de la

IA en la enseñanza y el aprendizaje. *Inteligencia Computacional y Neurociencia*, 9 pags. doi:<https://doi.org/10.1155/2022/9160727>

Lancaster, T. (2023). Artificial intelligence, text Generation tools and ChatGPT - does digital watermarking offer a solution? *International Journal for Educational Integrity*,

19(10), 2 - 14. doi:<https://doi.org/10.1007/s40979-023-00131-6>

Lucchese, I., Garcia, F., Neto, A., Cerqueira, A., Faria, L., y Alves, L. (2023). Evaluación de la aplicación móvil Descomplicando a Amamentação por familiares de recién nacidos. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, e4085. doi:10.1590/1518-8345.6883.4085

Majeed, A., Al-Ghazali, A., y Alqohfa, K. (2023). Exploring ChatGPT Uses in Higher Studies. *Journal of English Studies in Arabia Felix*, 2(2), 9-17. doi:10.56540/jesaf.v2i2.55

Manterola, C., y Otzen, T. (2015). Estudios Experimentales 1ª Parte. El Ensayo Clínico. *Int J Morphol*, 33, 342 - 334. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100054

MCTCI Chile. (2021). *Política Nacional de Inteligencia Artificial*. Santiago: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Obtenido de [https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer\\_public/bc/38/bc-389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento\\_politica\\_ia\\_digital\\_](https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/bc/38/bc-389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento_politica_ia_digital_).

Michel, R. V., Salinas, D., Thierry, R., y Gerardou, F. (2023). Desafíos y oportunidades de la IA generativa para la educación superior explicados por ChatGPT. *Ciencias de la Educación*. doi:https://doi.org/10.3390/educsci13090856

Mollick, E., y Mollick, L. (2022). Nuevos modos de aprendizaje habilitados por chatbots de IA: tres métodos y tareas. *Revista Electrónica SSRN*. doi:https://doi.org/10.2139/ssrn.4300783

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L., y Garro-Aburto, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536 - 568 . doi:http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274

Pavlik, J. (2023). Collaborating with ChatGPT: Considering the implications of generative artificial intelligence for journalism and media education. *Journalism & Mass Communication Educator*, 78(1). doi:<https://doi.org/10.1177/1077695822114957>

Ríos, P., Ruiz, C., Gomes, P., y León, R. (2023). Desarrollo de una escala para medir competencias investigativas en docentes y estudiantes universitarios. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación*, 9(17), 147-169. doi:<https://doi.org/10.55560/arete.2023.17.9.7>

Sallam, M. (2023). Utilidad ChatGPT en educación, investigación y práctica de la atención médica: revisión sistemática de las perspectivas prometedoras y las preocupaciones válidas. *Atención sanitaria*, 11. doi:<https://doi.org/10.3390/healthcare11060887>.

SCImago. (19 de marzo de 2014). *SJR - Revista SCImago y clasificación por países [Portal]*. Obtenido de scimagojr.com: <http://www.scimagojr.com>

Shaw, D., Morfeld, P., y Erren, T. (2023). *El (mal) uso de ChatGPT en ciencia y educación*. Informes EMBO. doi:doi: 10.15252/ebr.202357501

Shubham, S. (15 de Febrero de 2023). ChatGPT: Cómo empezar y empezar a hacer consultas. *The Times of India*, pág. on line. Obtenido de [http://timesofindia.indiatimes.com/articleshow/97947383.cms?from=mdr&utm\\_source=contentofinterest&utm\\_medium=text&utm\\_campaign=cppst](http://timesofindia.indiatimes.com/articleshow/97947383.cms?from=mdr&utm_source=contentofinterest&utm_medium=text&utm_campaign=cppst)

Sullivan, M., Kelly, A., y McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1), 31-40. doi:<https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>

UNESCO. (2021). *UNESCO (2021). Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*. Obtenido de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa)

UNESCO. (2023). *ChatGPT e Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Guía de Inicio Rápido*. Nueva York: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Obtenido de [https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide\\_EN\\_FINAL.pdf](https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide_EN_FINAL.pdf)

Union Europea. (2024). *Reglamento de Inteligencia Artificial*. Madrid. España: Parlamento Europeo. Consejo de la Unión Europea.

Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades. *Revista Electrónica Transformar*, 4(1), 17- 34. Obtenido de <https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84/44>

Waltzer, T., Cox, R. L., y Heyman, G. D. (2023). Testing the ability of teachers and students to differentiate between essays generated by ChatGPT and High School Students. *Human Behaviour and Emerging Technologies*, 1-9. doi:<https://doi.org/10.1155/2023/1923981>

WHO. (2021). *Ethics and governance of artificial intelligence for health*. Obtenido de <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>

Zacarias H, S. J. (2020). *Metodología de la Investigación Científica: para las Ciencias de la Salud y las Ciencias Sociales*. Michigan: Independently Published. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552023000100048#B2](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552023000100048#B2)

**Expresiones de gratitud.**

Los investigadores agradecen la Dirección General de Desarrollo del Cuerpo Académico de la Vicerrectoría Académica de la Universidad Andrés Bello de Chile, por el patrocinio y apoyo financiero para el desarrollo del proyecto de investigación “Innovando en el desarrollo de la investigación en estudiantes terminales de tecnología médica con aplicaciones de inteligencia artificial”, del cual forma parte este artículo

## La Inteligencia Artificial: un nuevo paradigma para la metodología estudiantil de Ingeniería Civil (Proyecto de investigación)

**Nallely Alonso Gómez**

[nallelyag13@gmail.com](mailto:nallelyag13@gmail.com)

Investigadora de PROCIE

<https://orcid.org/0000-0003-1137-246X>

**Guillermo Alonso Solís**

[guillermo.solis@unach.mx](mailto:guillermo.solis@unach.mx)

Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)

<https://orcid.org/0000-0002-05907>

**Daniel Hernández Cruz**

[daniel.cruz@unach.mx](mailto:daniel.cruz@unach.mx)

Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)

<https://orcid.org/0000-0002-8773-3316>

194

### Resumen

La Inteligencia Artificial (IA) se presenta como una herramienta tecnológica muy potente que está transformando la Educación Superior (ES) en el mundo, y en México no es la excepción. Como señala García-Martínez et al. (2023) su aplicación, en conjunto con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), puede mejorar el desempeño docente y el aprendizaje de los estudiantes. Este trabajo de investigación tiene como objetivo examinar el impacto y las implicaciones metodológicas del proceso de aprendizaje en el estudiantado de ingeniería civil de la UNACH impulsado por la incorporación de la IA. La metodología mixta, permitió realizar una revisión documental, de publicaciones científicas entre 2020 y 2024 que abordaran la temática en cuestión. Posteriormente, se aplicó una encuesta dirigida a 270 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Los resultados revelan que, la incorporación de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de estudio presenta múltiples ventajas metodológicas que están transformando la dinámica educativa. Desde la perspectiva de las y los participantes las principales ventajas de la IA en su proceso de aprendizaje es el ahorro de tiempo en la elaboración de tareas, y la personalización y adaptación de ésta. No obstante, es necesario debatir acerca de los desafíos que vienen con la IA, ya que también se hizo evidente que, en entidades marginadas como Chiapas, que cuenta con una infraestructura tecnológica desigual, se entrecruzan condiciones sociales, políticas, económicas y culturales complejas, que permean en la adaptación pedagógica.

**Palabras claves:** Inteligencia Artificial; Ingenierías; Chiapas; Metodología; Educación Superior

### Artificial Intelligence: A New Paradigm for the Student Methodology of Civil Engineering

#### Abstract

Artificial Intelligence (AI) is presented as a very powerful technological tool that is transforming Higher Education in worldwide, and Mexico is no exception. As García-Martínez et al. (2023) point out, its application, in conjunction with Information and Communication Technologies, can improve teaching performance and student learning. This research aims to examine the impact and methodological implications of the learning process among civil engineering students at UNACH, driven by the incorporation of AI. Mixed methodology enabled a documentary review of scientific publications between 2020 and 2024 that addressed the topic in question. Subsequently, a survey was conducted among 270 students from the Faculty of Engineering at the Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). The results reveal that the incorporation of AI into the teaching-learning process in this area of study presents multiple methodological advantages that are transforming educational dynamics. From the participants' perspective, the main advantages of AI in their learning process are the time savings in task development, and the personalization and adaptation of tasks. However, it is necessary to discuss the challenges that come with AI, as it also became evident that, in marginalized states like Chiapas, which has an uneven technological infrastructure, complex social, political, economic, and cultural conditions intersect, which permeate pedagogical adaptation.

**Keywords:** Artificial Intelligent; Engineering; Chiapas; Methodology; Higher Education.

## Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) es un tema actual, amplio y complejo de abordar. Se puede decir que el siglo XXI se está caracterizando, al menos en América Latina, por la incorporación de la IA en diferentes aspectos de la vida, no solo laboral sino también personal, y en el ámbito de la educación no es la excepción. Hoy en día la incorporación de la IA en la Educación Superior (ES) para mejorar la experiencia dentro del aula está siendo ampliamente usada. Como señala Pinela Cárdenas (2024) permite la personalización sin precedentes del proceso educativo, adaptándose a las necesidades y estilos de aprendizaje individuales de cada estudiante en tiempo real.

Por su parte, García Martínez et al. (2023) señala que este conjunto de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) puede ayudar a mejorar el desempeño tanto del profesorado como del estudiantado, sin embargo, es crucial establecer políticas de uso que consideren la ética y responsabilidad de ambas partes. Como ventajas del empleo de la IA, también se puede señalar que ésta puede contribuir al desarrollo de las competencias en la ES, que indica la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2023).

Es por todo lo anterior que, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo examinar el impacto y las implicaciones metodológicas del proceso de enseñanza-aprendizaje en el estudiantado de Ingeniería Civil de la UNACH, impulsado por la incorporación de la IA. La pregunta de investigación, que guía este trabajo, es ¿cuál es el impacto, y las implicaciones metodológicas del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el estudiantado de Ingeniería Civil de la UNACH, impulsado por la incorporación de la IA?

Se puede decir que el avance de la tecnología es inevitable, no obstante, es importante situar esta investigación en el contexto de Chiapas, una entidad del Sur-Sureste de México que presenta un cariz diferente al resto de las entidades. Chiapas es una entidad enmarcada por condiciones marginales y de frontera. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2024) dio a conocer los resultados de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica [ENADID], la cual mostró que el total de la población a nivel nacional fue de 129.5 millones y Chiapas presentó una población de 5.5 millones, ocupando así el lugar número ocho a nivel nacional por el número de habitantes.

Dicho lo anterior, es relevante destacar que más del 23% de su población son hablantes de una lengua indígena; el 1% se reconoce como afroamericana o afrodescendiente; la tasa de escolaridad promedio, en el 2020, fue de 7.7, ocupando el último lugar a nivel nacional; durante el 2024, Chiapas obtuvo un 64.9% acerca de la población usuaria de internet, siendo una de las entidades con menores porcentajes, junto con Oaxaca; y un índice de pobreza del 67.4%, cuando a nivel nacional es del 36% (INEGI, 2024).

Si, en el uso de la tecnología, la entidad en cuestión se encuentra en las peores posiciones a nivel nacional, esto lleva a pensar en las condiciones laborales. De acuerdo con los resultados del INEGI (2024), las regiones del Norte y Centro de México obtuvieron, en ese año, un índice de empleo de “alto a muy alto”, la región sur obtuvo un índice “decente”. Finalmente, considerando las tensiones existentes desde los aspectos sociales, políticos, económicos y culturales, que se entretajan en Chiapas, es inevitable pensar que la IA, como herramienta metodológica, no se vea afectada en su uso incluyente.

Los antecedentes teóricos muestran que, con una correcta implementación de la IA, ésta puede convertirse en un gran aliado en las aulas, trabajos como el de Dúo Torreón, Moreno

Guerrero, López Belmonte y Marín Marín (2023), así como los de Ruíz Muñón (2024) y Mata Villagómez, Sancán Chávez y Kaiser Holguin (2024) lo han comprobado; empero, la IA, como toda herramienta tecnológica, depende de contar con el escenario completo, tanto en infraestructura como en las competencias humanas para su implementación.

## **Metodología**

El camino metodológico, que se siguió en este trabajo, parte de un enfoque mixto, que integra la recopilación y análisis de documentos, es decir, una investigación documental que aborda los conceptos principales relacionados a la IA, las ventajas, desventajas, desafíos, oportunidades, y limitaciones. Así como, un enfoque cuantitativo (González y D'Ancona, 1997) a través de una encuesta dirigida en línea, que se estructuró con once preguntas y que fue elaborada con la herramienta de *Google Form*, para recuperar información y datos fehacientes.

También, esta investigación tiene un carácter exploratorio de diseño tópico, ya que su objetivo está enmarcado en el impacto y las implicaciones metodológicas de la IA en el estudiantado de ES, por lo que, en la muestra de estudio, participaron 270 estudiantes de la Facultad de Ingeniería, Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), cuyas edades fluctúan entre 18 y 29 años; de esta muestra, el 75% fue del sexo masculino y el 25% del sexo femenino; se tomaron en cuenta a los estudiantes de todos los semestres, es decir, del primero al décimo, éste último es con el que se concluye la licenciatura.

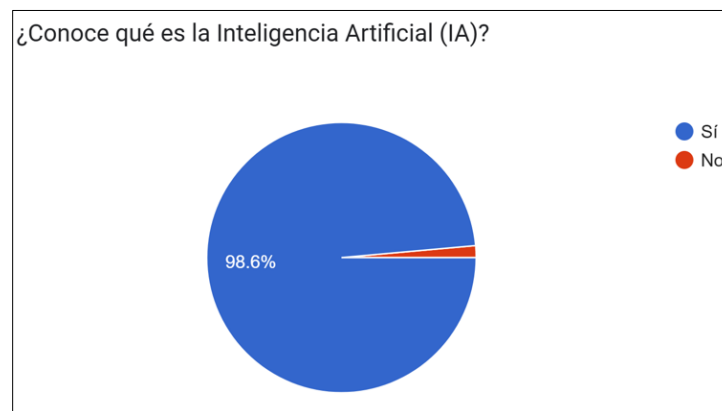
Para el análisis de los datos obtenidos se empleó la herramienta de Excel, con el objetivo de identificar patrones y tendencias en las respuestas del estudiantado, además de presentar, de manera gráfica, los resultados.

## Resultados

Los hallazgos enfatizan que la incorporación de la IA, en el proceso de aprendizaje en el área de las ingenierías, particularmente, Ingeniería Civil, comienza a demostrar las múltiples ventajas metodológicas que pueden transformar la dinámica educativa. Paulatinamente, el conocimiento sobre las herramientas de IA en los países de Latinoamérica comienza a extenderse, tal es el caso de la primera pregunta realizada a las y los participantes acerca del conocimiento sobre IA, los resultados obtenidos se muestran en la Figura 1:

### Figura 1

*Conocimiento de la Inteligencia Artificial (IA)*

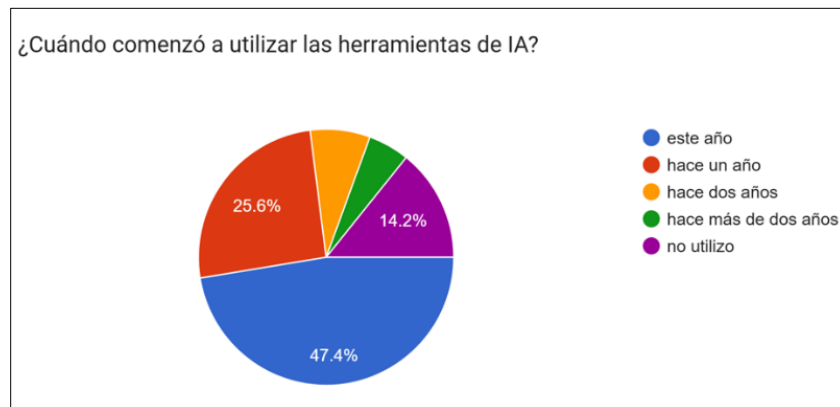


Fuente: Elaboración propia

En cuanto al tiempo que llevan empleando IA, la Figura 2 expone que la mayoría de los participantes (47.4%) este año comenzó a emplear las herramientas de la IA. El 25.6% indicó que apenas lleva un año empleando las herramientas de IA, no obstante, también se muestra un 14.2% que indica que aún no emplea IA.

## Figura 2

*Tiempo que las y los participantes llevan usando IA*



Fuente: Elaboración propia

Con relación al aspecto metodológico, las y los participantes indicaron que las principales ventajas de la IA en su proceso de aprendizaje es el ahorro de tiempo en la elaboración de tareas, también la personalización y adaptación de ésta, permitiendo así una mejor comprensión de los temas, tal como se puede observar en la Figura 3:

## Figura 3

*Principales ventajas que ofrece la IA en el proceso de aprendizaje*



Fuente: Elaboración propia

## **Discusión de los resultados**

Primeramente, es importante reconocer que el conocimiento de la IA no se queda confinado en una única definición o uso, las y los participantes respondieron de manera más amplia con estilo propio de acuerdo con cómo entienden la IA, lo que es importante, ya que la conceptualización de la IA es bastante compleja.

Por otro lado, la implementación de la IA en el área de las ingenierías se ha realizado paulatinamente, esto se corresponde con el desarrollo general de las diferentes regiones del mundo. Es claro que en México la implementación de la IA ha sido de manera diferenciada, pero también, esta diferenciación se ha manifestado de manera local en las distintas entidades del país.

Por otro lado, la transformación metodológica del proceso de enseñanza-aprendizaje en el estudiantado quedó expuesta, de cara a que, ahora con las nuevas herramientas de IA les permiten ahorrar tiempo en la elaboración de sus actividades. También han experimentado una mejor comprensión de los temas ya que la IA personaliza la información y puede apoyar incluso con tutores y/o asesores virtuales.

## **Conclusiones**

La transformación metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje es un hecho innegable. La IA ha demostrado múltiples ventajas para el estudiantado actual que está más familiarizado, no obstante, la edad no es un impedimento para aprender las nuevas tecnologías. La IA está rompiendo los paradigmas metodológicos tradicionales, principalmente en áreas como las ingenierías, es por ello que es muy importante aprender

más acerca del tema; no es casualidad de que el estudiantado se sienta atraído hacia esta herramienta, ya que realmente presenta múltiples ventajas, por ejemplo: ajustar los temas a la dificultad que ellos deseen, retroalimentación inmediata acerca de los temas, flexibilidad en el aprendizaje, optimización del tiempo, entre muchas otras.

Por otro lado, también es necesario plantear algunas de las desventajas que la IA presenta. El uso excesivo de la IA puede generar pérdida de pensamiento crítico y disminución en las habilidades cognitivas ya que, la IA muestra una inmediatez en la resolución de problemas y/o en la búsqueda de información, haciendo creer que todo se puede resolver de manera fácil y sencilla, lo cual no es así. Con relación a lo anterior, también existe la preocupación de que se genere una dependencia hacia esta herramienta y, por ende, a los dispositivos electrónicos, lo que puede generar mayores distracciones en el estudiantado.

Finalmente, no se puede olvidar la responsabilidad ética en el uso de la IA, ya que el estudiantado a menudo no verifica la información proporcionada por la IA, no realiza las citas correspondientes en sus trabajos, llegando a caer en el plagio de información, y olvida de que los resultados de las búsquedas pueden estar marcadas por diversos sesgos.

### **Recomendaciones**

Algunas reflexiones que surgen a partir de esta investigación giran en torno a la importancia de emplear la IA como herramienta metodológica, es decir, como un ayudante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A pesar de lo referido, es relevante y necesario aprender a utilizar la IA, para ello las IES deben dotar al estudiantado de cursos, talleres o diplomados que aborden esta temática, para que así empleen la IA de una forma más completa, responsable y ética.

También, es necesario que el profesorado esté actualizado con respecto a este tema, ya que, seguramente, esta herramienta seguirá cobrando mayor importancia en las aulas. Por lo tanto, el abordaje de los diversos temas de ingeniería puede facilitarse si se sabe emplear correctamente la IA y hacer sentir cómodo al estudiantado dentro de las aulas, generando mayor motivación. Es importante resaltar que la IA no aparece para sustituir a los protagonistas reales de la educación, que son el estudiantado y el profesorado, sino para apoyar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es por ello, que este trabajo de investigación abre las puertas a análisis más profundos acerca del tema.

Lo antes expuesto, invita a pensar acerca de los cambios en la metodología dentro de las aulas que aún faltan por venir, ya que es necesario enfocarse en la eliminación de los sesgos, en los aspectos de inclusión, ética, honestidad y justicia social dentro de la temática de la IA. No se puede olvidar que mientras la IA ofrece múltiples ventajas y un gran potencial, su implementación es compleja, debido a que ésta se encuentra enmarcada entre las barreras tecnológicas y de infraestructura de la entidad. Por ello, es prioritario trabajar en la capacitación de los agentes educativos implicados y en políticas públicas que abonen en un uso apropiado de la IA.

### **Referencias bibliográficas**

Dúo Terrón, P., Moreno Guerrero, A. J., López Belmonte, J. y Marín Marín, J. A. (2023).

Inteligencia Artificial y Machine Learning como recurso educativo desde la perspectiva de docentes en distintas etapas educativas no universitarias. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, (15), 58–78.

<https://doi.org/10.6018/riite.579611>

García Martínez, I., Fernández Batanero, J., Fernández Cerero, J. y León, S. (2023). Análisis del impacto de la Inteligencia Artificial y las ciencias computacionales en el rendimiento de los estudiantes: revisión sistemática y meta-análisis. *Revista Nuevos Enfoques en Investigación Educativa*, 12(1), 171-197. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240>

González, R. A. y D'Ancona, M. A. C. (1997). Metodología Cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social. *Reis*, 80 (240). <https://doi.org/10.2307/40183928>

INEGI. (2024). *Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica [ENADID 2023]*. <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2023/>

Mata Villagómez, K. V., Sancán Chávez, V. R., Káiser Holguín, I. B. y Kaiser Holguín, R. F. (2024). Una revisión sistemática del uso de la Inteligencia artificial en el desarrollo de investigaciones científicas. *Reinciso*, 3(6), 1642–1660. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)1642-1660](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)1642-1660)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. (2023) ChatGPT e Inteligencia Artificial en la educación superior. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>.

Pinela Cárdenas, R. A. (2024). Análisis de los Sistemas de Aprendizaje Personalizado Impulsados por Inteligencia Artificial y su Implementación en Contextos Educativos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 9758-9768. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.14358](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14358)

Ruiz Muñoz, G. F. (2024). Implicaciones de la inteligencia artificial en la metodología de investigación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 12 (26), 28–38. <https://doi.org/10.36825/RITI.12.26.003>

## La Inteligencia Artificial en la educación superior en Ciencias Sociales: entre oportunidades y desafíos

(Ensayo)

**Dra. María Esther Zavala Ramírez**

[estherzare@gmail.com](mailto:estherzare@gmail.com)

Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl  
0000-0003-3214-7835

**Dra. Marbella Villareal Frutis**

[marbella.villarrealfr@utn.edu.mx](mailto:marbella.villarrealfr@utn.edu.mx)

Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl  
0009-0004-9916-7333

**Mtra. Guadalupe García Ángeles**

[guadalupe.garciaan@utn.edu.mx](mailto:guadalupe.garciaan@utn.edu.mx)

Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl  
0009-0009-8168-438X

205

### Resumen

*El papel que la Inteligencia Artificial ha comenzado a desempeñar en la educación superior es relevante, especialmente en el ámbito de las ciencias sociales. Entre las ventajas que destacan se encuentran el desarrollo de habilidades técnicas, la automatización de tareas y la mejora en los procesos de investigación. El objetivo es analizar el impacto y el potencial de implementación de la inteligencia artificial en la educación superior, en las Ciencias Sociales, identificando sus aplicaciones potenciales para el análisis de fenómenos sociales, culturales y políticos, así como los desafíos éticos, pedagógicos y epistemológicos que se enfrentan, para generar propuestas que guíen su incorporación crítica y contextualizada en los procesos de enseñanza-aprendizaje y de investigación. Las problemáticas que se plantean son: la falta de formación especializada en IA entre docentes e investigadores de Ciencias Sociales; riesgos de reduccionismo al aplicar modelos algorítmicos a fenómenos humanos complejos; desafíos éticos relacionados con el uso de datos sensibles y la reproducción de sesgos; falta de infraestructura tecnológica; carencia de un enfoque crítico sobre el papel de la IA en contextos sociales y educativos. Es así como se propone promover el trabajo interdisciplinario para identificar las posibilidades de la IA para la investigación y enseñanza. Utilizando una metodología cualitativa de tipo exploratorio, con enfoque interdisciplinario que consistiría en: la revisión documental y bibliográfica respecto al estado del arte de la IA en educación y ciencias sociales, llevar a cabo estudios de caso de instituciones o proyectos que ya incorporan IA en el análisis de fenómenos sociales.*

**Palabras claves:** Inteligencia Artificial, Educación superior, Automatización, Privacidad de los datos, Impacto social.

### **Artificial Intelligence in Higher Education in Social Sciences: Between Opportunities and Challenges**

#### Abstract

*The role that Artificial Intelligence has begun to play in higher education is significant, especially in the field of social sciences. Among the notable advantages are the development of technical skills, the automation of tasks, and improvements in research processes. The objective is to analyze the impact and potential implementation of artificial intelligence in higher education, in the Social Sciences, identifying its potential applications for the analysis of social, cultural, and political phenomena, as well as the ethical, pedagogical, and epistemological challenges faced, in order to generate proposals that guide its critical and contextualized incorporation into teaching-learning and research processes. The problems raised are the lack of specialized training in AI among Social Science teachers and researchers; risks of reductionism when applying algorithmic models to complex human phenomena; ethical challenges related to the use of sensitive data and the reproduction of biases; lack of technological infrastructure; and a lack of a critical approach to the role of AI in social and educational contexts. This is how we propose to promote interdisciplinary work to identify the potential of AI for research and teaching. Using an exploratory qualitative methodology, with an interdisciplinary approach, this approach would consist of: a documentary and bibliographic review of the state of the art of AI in education and social sciences and conducting case studies of institutions or projects that already incorporate AI in the analysis of social phenomena.*

**Keywords:** Artificial Intelligence, Higher Education, Automation, Data Privacy, Social Impact.

## **Introducción**

La irrupción de la Inteligencia Artificial ha generado transformación en múltiples ámbitos de la vida personal, profesional y académica. El entorno universitario ha sido uno de los más impactados al integrar esta tecnología, no solo como una herramienta complementaria, sino como un componente clave para el desarrollo de nuevas competencias, enfoques pedagógicos y formas de investigación.

En el caso de las ciencias sociales, la IA representa una oportunidad para potenciar el análisis de fenómenos sociales, culturales y políticos mediante la aplicación de algoritmos, el análisis de datos y la realización de simulaciones.

## **Aplicaciones actuales de la IA en las ciencias sociales**

La llegada de la Inteligencia Artificial ha provocado cambios en diversas áreas personales y profesionales. Su irrupción propone el desarrollo de un entorno en el cual el intercambio científico y la investigación puedan ser potenciados. Por ello, comienza a presentarse una formación especializada en la educación superior, con el fin de enfrentar las problemáticas y desafíos del futuro.

La IA en las ciencias sociales representa un campo fértil de aplicación. Entre sus usos destacan el análisis de grandes volúmenes de datos – como el análisis de sentimientos -, que permite examinar comentarios en redes sociales, identificar emociones y opiniones de las personas, y obtener una percepción más precisa de la sociedad respecto a distintos temas y productos. Asimismo, posibilita la identificación de patrones para recomendar contenidos en plataformas digitales, como películas, música o noticias, lo que puede generar burbujas de

información. También facilita la generación de *Insights* para mejorar la comprensión de diversos fenómenos, así como la simulación del comportamiento humano para predecir resultados y tomar decisiones informadas.

Año con año, la IA experimenta avances significativos, transformando así múltiples campos del conocimiento y la tecnología. (Graduados, C., s.f.)

La aplicación de la Inteligencia Artificial se está posicionando como un “actor social” que, además de facilitar las interacciones, influye en los comportamientos y normas sociales. Esto genera una invitación para que estudiantes, profesores, investigadores y científicos se replanteen y desarrollen metodologías capaces de comprender la convivencia entre humanos y máquinas. (Principia, 2024)

### **Ventajas del uso de la IA**

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior brinda a los estudiantes una preparación adecuada para enfrentar un futuro en constante cambio y evolución tecnológica. Esta integración puede materializarse a través de tutorías inteligentes, que ofrecen entornos seguros donde los alumnos reciben tareas, acciones o respuestas de forma instantánea e “ilimitada”. La aplicación de la IA permite establecer métodos de aprendizaje personalizados, que incluyen retroalimentación adaptativa basada en la forma de aprender de cada usuario. Esto facilita la generación de planeaciones didácticas con actividades y contenidos enfocados, por ejemplo, al área de las Ciencias Sociales, utilizando estas tecnologías como herramientas para explorar otros campos y fomentar la interacción entre distintas áreas del conocimiento. (Selwyn, 2019)

El desarrollo de habilidades técnicas, tanto en estudiantes como en docentes, es uno de los ejemplos más evidentes del impacto de la IA en la educación superior. En el caso de los docentes, la aplicación de estas tecnologías permite automatizar evaluaciones, analizar datos de aprendizaje y monitorear el rendimiento estudiantil mediante herramientas de predicción basadas en IA. (Luckin & Holmes, 2016)

La revisión de textos, el diseño de encuestas con mayor precisión y el procesamiento de grandes volúmenes de información de forma estructurada son algunas de las ventajas que ofrece la aplicación de la IA en las ciencias sociales. Mediante un uso ético y estratégico de esta herramienta, será posible realizar investigaciones interdisciplinarias, análisis políticos, estudios de género, comunicación social, entre otros campos. Todo ello sin sustituir el criterio humano, pero sí reduciendo errores y acelerando los procesos. (Vélez Maldonado, 2025)

### **Desventajas del uso de la IA**

Aun la IA presenta diversas aplicaciones y ventajas, también conlleva importantes desafíos y cuestiones éticas. Uno de los principales riesgos es la posibilidad de que los algoritmos reproduzcan o amplifiquen sesgos en la información y en los resultados, lo cual puede generar desigualdades y discriminación en la sociedad. Asimismo, la privacidad y la seguridad de la información personal son aspectos críticos que deben ser cuidadosamente considerados al analizar datos sensibles. (ICCSI, 2017)

La dependencia tecnológica ha cobrado fuerza con el uso de la IA en el ámbito educativo, lo cual ha derivado en la pérdida de habilidades básicas, como la realización de cálculos mentales simples. También se ha visto afectada la escritura, debido a una menor comprensión de las reglas del lenguaje como consecuencia del uso constante de correctores

ortográficos y gramaticales. Además, la rapidez en las respuestas puede mermar el razonamiento crítico, al disminuir la habilidad para cuestionar la información, valorar las fuentes y elaborar argumentos propios. A esto, se suman otros impactos adversos, como el incremento de las desigualdades digitales, la reducción en la interacción entre personas, la disminución de la creatividad y la restricción del pensamiento divergente. (Luckin & Holmes, 206)

Asimismo, existe el peligro de una automatización desmedida del aprendizaje, donde los alumnos dejan de participar activamente en los procesos cognitivos, depositando su total confianza en las soluciones producidas algoritmos. Esto podría provocar una postura pasiva ante el saber y una reducida tolerancia a la frustración en tareas que demandan un esfuerzo mental. Otro inconveniente significativo es la descontextualización del aprendizaje, dado que numerosas respuestas generadas por IA no poseen sutilezas culturales, sociales o locales, lo cual puede obstaculizar una interpretación profunda y contextual de los temas. (Selwyn, 2019)

Además, hay una vulnerabilidad en la privacidad de la información personal, dado que numerosas plataformas recolectan datos delicados sin que los usuarios estén totalmente al tanto de ello. Esta circunstancia puede conducir a usos no autorizados o a la divulgación de información educativa sin el permiso correspondiente. En última instancia, la ausencia de regulación y claridad en los algoritmos empleados en sistemas educativos puede conducir a decisiones automatizadas injustas, como valoraciones prejuiciadas o sugerencias de contenido restringidas, impactando en el progreso justo del proceso de enseñanza. (Soriano, 2024)

### **Perspectiva ética y formativa**

Los profesionales de las ciencias sociales deben ser conscientes de los desafíos éticos y formativos que implica el uso de la IA, con el fin de trabajar en conjunto con expertos en esta área y así garantizar una aplicación ética y beneficiosa para la sociedad.

La IA ha permitido avances significativos en las ciencias sociales; sin embargo, su implementación debe abordarse de manera responsable y ética para asegurar que sus beneficios realmente favorezcan a la sociedad. En este sentido, los estudiantes no solo deben recibir una formación técnica en el uso de estas nuevas tecnologías, sino también una formación ética, que les permita comprender su impacto cultura, político y social. (ICCSI, 2017)

### **Conclusiones**

La Inteligencia Artificial en la educación presenta diversos desafíos, que van desde la dependencia tecnológica hasta los sesgos en la información, generando desigualdad. También se observa una reducción en el cuestionamiento, el pensamiento crítico y la interacción humana. Ante este panorama, resulta imperativo adoptar un enfoque equilibrado.

La educación debe aprovechar estas nuevas herramientas y convertirlas en fortalezas, no en amenazas. Solo así se podrá garantizar una educación innovadora, inclusiva y equitativa para toda la comunidad estudiantil.

## Referencias

- Graduados, C. (s.f.). *Escuela de Graduados FCE*. Recuperado el 15 de mayo de 2025, de Graduados.ECO: <https://graduados.eco.unc.edu.ar/es/83-formacion/posdoctorados/1409-posdoctorado-ia-2025>
- ICCSI. (06 de septiembre de 2017). *ICCSI*. Recuperado el 15 de mayo de 2025, de ICCSI: [https://iccsi.com.ar/relacion-de-las-ciencias-sociales-con-la-inteligencia-artificial/#aplicaciones\\_de\\_la\\_inteligencia\\_artificial\\_en\\_las\\_ciencias\\_sociales](https://iccsi.com.ar/relacion-de-las-ciencias-sociales-con-la-inteligencia-artificial/#aplicaciones_de_la_inteligencia_artificial_en_las_ciencias_sociales)
- Luckin, R., & Holmes, W. (2006). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson. Recuperado el 20 de mayo de 2025
- Principia. (08 de octubre de 2024). *Principia*. Recuperado el 15 de mayo de 2025, de Principia: <https://principia.io/2024/10/28/inteligencia-artificial-en-las-ciencias-sociales-una-convivencia-inevitable.IjE5NjYi/>
- Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replaces Teaches?* (1 ed.). Polity Press. Recuperado el 20 de mayo de 2025
- Soriano, J. (13 de septiembre de 2024). *Psicologiymente*. Recuperado el 15 de mayo de 2025, de Psicologiymente: <https://psicologiymente.com/desarrollo/desventajas-de-usar-ia-para-estudiar-y-aprender>
- Vélez Maldonado, S. (05 de mayo de 2025). *Futura*. Recuperado el 15 de mayo de 2025, de Futura: <https://futura.substack.com/p/ciencias-sociales-y-tecnologia-herramientas>

## Percepciones estudiantiles sobre ABP e IA en ingeniería: un estudio cualitativo en educación superior

(Experiencia)

**Abril Araceli Gómez Hernández**

[abrilgomezhernandez@yahoo.com](mailto:abrilgomezhernandez@yahoo.com)

ESIME U. Azcapotzalco

ORCID: 0000-0002-8998-651X

**María Sara Araceli Hernández Hernández**

[mshernandez@ipn.mx](mailto:mshernandez@ipn.mx)

ESIME U. Azcapotzalco

ORCID: 0000-0001-7617-7708

212

### Resumen

*El presente documento es un estudio cualitativo, realizado en la ESIME Azcapotzalco del IPN, que permite describir las percepciones de 12 estudiantes de Ingeniería Mecánica y Robótica Industrial sobre el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) apoyado por herramientas de Inteligencia Artificial (IA), particularmente ChatGPT. Identifica facilitadores y obstáculos en su aplicación, el impacto en su identidad profesional como futuros ingenieros e indaga cuál es la percepción que tienen respecto a su uso. El análisis se sustenta en los modelos SAMR y TPACK, que promueven el uso transformador de TIC, y en marcos éticos recomendados por UNESCO y ANUIES. A través de entrevistas, observación participante y grupo focal, se identificaron cinco categorías: facilitadores tecnológicos, competencias tecnopedagógicas, identidad profesional, dimensión ética-emocional y condiciones institucionales. Los hallazgos muestran que la IA funciona como tutor virtual, fomenta el pensamiento crítico y refuerza la identidad profesional al integrarse en actividades auténticas de ingeniería. Los estudiantes reportaron beneficios como apoyo técnico, personalización del aprendizaje y optimización de procesos, así como riesgos asociados a dependencia, plagio, errores y privacidad. Se detectaron barreras relacionadas con infraestructura tecnológica limitada, conectividad deficiente y escasa capacitación docente. Se concluye que la integración reflexiva de IA en el ABP potencia el aprendizaje activo, la autonomía y la identidad profesional, siempre que se acompañe de lineamientos éticos, alfabetización digital y actualización tecnológica. Se recomienda desarrollar políticas institucionales de uso responsable, formación docente continua e inclusión de módulos transversales de IA y ética en planes de estudio de ingeniería.*

**Palabras Claves:** *Aprendizaje Basado en Proyectos, Inteligencia Artificial, ChatGPT, educación en ingeniería, ética digital.*

### *Student perceptions of PBL and AI in engineering: a qualitative study in higher education*

#### **Abstract**

*This document is a qualitative study conducted at ESIME Azcapotzalco of the IPN, describing the perceptions of 12 students from the Mechanical Engineering and Industrial Robotics program regarding the use of Project-Based Learning (PBL) supported by Artificial Intelligence (AI) tools, particularly ChatGPT. It identifies facilitators and obstacles in its implementation, the impact on their professional identity as future engineers, and explores their perceptions regarding its use. The analysis is based on the SAMR and TPACK models, which promote the transformative use of ICT, as well as on ethical frameworks recommended by UNESCO and ANUIES. Through interviews, participant observation, and a focus group, five categories were identified: technological facilitators, techno-pedagogical competencies, professional identity, ethical-emotional dimension, and institutional conditions. The findings show that AI functions as a virtual tutor, fosters critical thinking, and strengthens professional identity when integrated into authentic engineering activities. Students reported benefits such as technical support, personalized learning, and process optimization, as well as risks associated with dependency, plagiarism, errors, and privacy. Barriers identified include limited technological infrastructure, poor connectivity, and insufficient teacher training. The study concludes that the reflective integration of AI into PBL enhances active learning, autonomy, and professional identity, provided it is accompanied by ethical guidelines, digital literacy, and technological updating. It is recommended to develop institutional policies for responsible use, continuous teacher training, and the inclusion of cross-disciplinary modules on AI and ethics in engineering curricula.*

**Keywords:** *Project-Based Learning, Artificial Intelligence, ChatGPT, engineering education, digital ethics.*

## Introducción

El presente estudio se realiza en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Azcapotzalco (ESIME-Azc.), la cual forma parte del Instituto Politécnico Nacional (IPN), una de las instituciones de educación superior más reconocidas de Latinoamérica. Fundada originalmente en el siglo XIX como Escuela Nacional de Artes y Oficios, la ESIME ha evolucionado hacia una escuela innovadora, con carreras en Ingeniería Mecánica, Robótica Industrial y Sistemas Automotrices. Su misión promueve la formación de ingenieros con visión técnica, social e innovadora, características que coinciden con los valores del IPN.

La incorporación de TIC y herramientas de Inteligencia Artificial (IA), como ChatGPT, en la práctica profesional e investigativa ha cobrado fuerza en el ámbito universitario. Sin embargo, en ingeniería —y particularmente en el contexto del IPN— existen pocos estudios que profundicen en la percepción de los estudiantes sobre el uso educativo de estas tecnologías en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

De acuerdo con diversos estudios realizados el ABP, ya consolidado en carreras universitarias, ha mostrado sensiblemente mejoras en motivación y aplicación del aprendizaje. Pero aún falta entender cómo estas metodologías se potencian —o se ven limitadas— mediante el uso de herramientas inteligentes de IA.

Por lo tanto, este estudio tiene como finalidad describir cómo los estudiantes de ESIME Azcapotzalco vivencian el ABP, ChatGPT y otras IAs, identificar facilitadores y obstáculos en su aplicación, explorar el impacto en su identidad profesional como futuros ingenieros e indagar cual es la percepción que tienen respecto a uso.

Para ello, el proceso metodológico comenzó con la recopilación y organización del marco teórico y los antecedentes obtenidos de repositorios institucionales, artículos de opinión y resultados de investigaciones publicadas respecto a la misma problemática. Posteriormente, se diseñó y validó mediante una técnica de jueces una guía de entrevista, se elaboraron los formularios de consentimiento informado que fueron aplicados a 12 estudiantes de Ingeniería Mecánica y Robótica Industrial en semestres 7–9, quienes cursaban materias como Desarrollo Prospectivo de Proyectos o Proyecto Terminal.

Una vez realizadas las entrevistas, se procedió a la categorización de las respuestas para su posterior contraste e interpretación, identificándose 5 categorías principales, mismas que reflejan el sentir de los estudiantes y que a continuación se presenta.

## **Marco Teórico**

### **Integración pedagógica de TIC e IA**

Dadas las características de los planes de estudio del ámbito de la ingeniería, en el análisis documental se identificaron y seleccionaron diversas estrategias metodologías que han sido utilizadas para facilitar el aprendizaje de estudiantes de ingeniería, mismas que dan el sustento teórico al estudio realizado, las cuales a continuación se presentan.

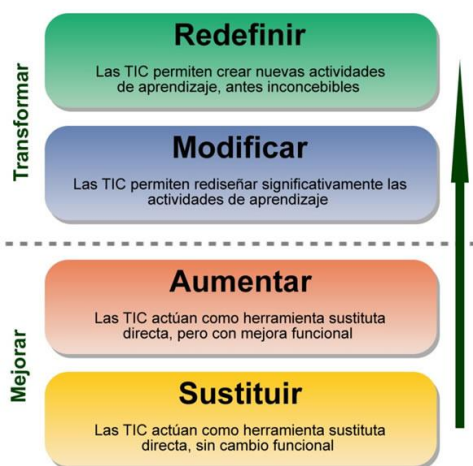
### **Modelo SAMR**

El modelo SAMR desarrollado por el Dr. Ruben Puentedura (2006) describe niveles de integración tecnológica que van desde el reemplazo hasta la transformación profunda del proceso educativo. Este modelo facilita a los docentes visualizar claramente cómo pueden

transformar las TIC y los ambientes de aprendizaje tradicionales; está compuesto por cuatro niveles progresivos de impacto de las TIC en un ambiente de aprendizaje: Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir (SAMR).

**Figura 1**

*Esquema del Modelo SAMR*



Nota: Tomado de Puentedura, 2006

Los dos primeros componentes del modelo SAMR (sustituir y aumentar) buscan mejorar las actividades de aprendizaje con el uso intencionado de las TIC; los componentes tercero y cuarto tienen como propósito transformar, mediante las TIC, las actividades de aprendizaje que regularmente ya realizan los docentes. Lo más interesante de este modelo es que sus cuatro componentes buscan dar respuesta al interrogante de cómo transformar actividades de aprendizaje con las TIC para “dar lugar a niveles de logro más altos por los estudiantes [al

tiempo que] contribuyen a desarrollar habilidades cognitivas de orden superior (Bloom)” (Schrock, 2013).

A continuación, se presentan cada uno de los cuatro componentes del modelo SAMR:

**SUSTITUIR:** En este primer nivel, *las TIC actúan como herramienta sustituta directa, sin cambio funcional*. En otras palabras, los docentes integran las TIC en sus actividades de enseñanza/aprendizaje de manera tal que los estudiantes realizan las mismas tareas que antes cumplían sin utilizar tecnología. En este nivel no se realiza ningún cambio en la didáctica de las actividades. Por lo regular, este primer nivel del modelo SAMR se centra en el docente que guía todos los aspectos de la clase, pero apoyándose en las TIC.

**AUMENTAR:** Las TIC actúan como herramienta sustituta directa, pero con mejora funcional. En otras palabras, aunque las TIC agregan mejoras funcionales a una experiencia de aprendizaje que se ha venido implementando en el aula, si no se utilizan, la actividad de clase no sufre cambios drásticos en su diseño. En este segundo nivel del modelo SAMR tampoco se presentan cambios en la didáctica de las actividades, pero el uso de las TIC pasa a manos de los estudiantes de una manera mucho más activa que en el nivel anterior, quienes las utilizan para realizar las tareas propuestas.

**MODIFICAR:** *Las TIC permiten rediseñar significativamente las actividades de aprendizaje*. En otras palabras, el uso de las TIC aporta un cambio funcional significativo al demandar del docente reformular las actividades de aprendizaje que lleva a cabo regularmente en el aula sin el uso de éstas. Esta reformulación permite adaptar las actividades a los medios tecnológicos disponibles en la institución (Martí, 2013). Dicha reformulación depende fundamentalmente del uso intencionado, enfocado y efectivo que se les quiera dar a las TIC.

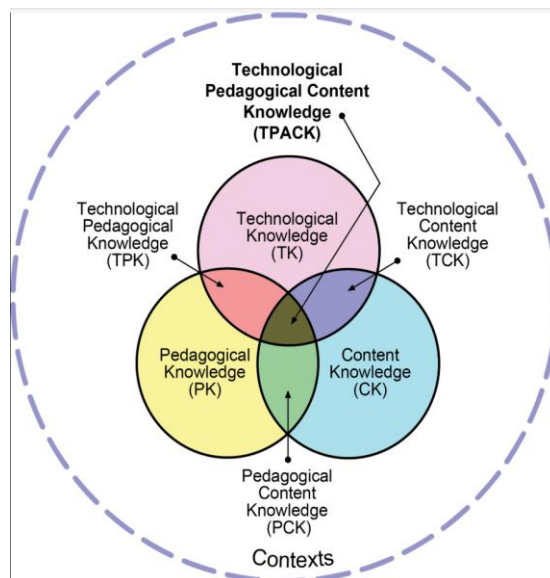
REDEFINIR: *Las TIC permiten crear nuevas actividades de aprendizaje, antes inconcebibles.* En este nivel del modelo SAMR el docente debe formularse preguntas tales como. ¿En qué consiste la nueva actividad? ¿Cómo hacen posible las TIC la nueva actividad? ¿La nueva actividad plantea retos a los estudiantes para elaborar productos informáticos que den cuenta de los contenidos académicos que deben aprender y que, además, en el proceso, ayuden a desarrollar en ellos habilidades transversales? Aquí, la colaboración entre estudiantes se hace indispensable y las TIC facilitan la comunicación entre ellos.

## **TPACK**

Otro de los modelos que le dan sustento al trabajo es el modelo TPACK, el cual se refiere a un marco que integra tres áreas de conocimiento esenciales para la enseñanza efectiva: el contenido, la pedagogía y la tecnología. Este modelo ha ganado relevancia en la educación moderna al proporcionar una estructura que ayuda al profesorado a combinar estos elementos de manera efectiva. En un contexto educativo cada vez más digitalizado, el modelo TPACK permite abordar los desafíos del uso de tecnologías emergentes en el aula. Al equilibrar estos componentes, los docentes pueden diseñar experiencias de aprendizaje más significativas y adaptadas a las necesidades actuales del estudiantado, representa además una alternativa para mejorar el proceso educativo a través de los conocimientos tecnológicos, disciplinares y pedagógicos. (Salas, 2018)

## Figura 2

*Modelo TPACK. Elaborado por tpack.org (2012).*



Nota: Recuperado de <http://tpack.org/>

El marco TPACK destaca la intersección entre conocimiento técnico, pedagógico y disciplinar, necesaria para aplicar IA y TIC de forma efectiva. La actualidad propone una educación centrada en el ser humano, mediada tecnológicamente, con énfasis en la ética y el desarrollo emocional. Esto implica que las herramientas de IA no solo deben apoyar el contenido, sino también el crecimiento integral del estudiante, pues la tecnología cada vez se impone en la vida de los estudiantes más allá de las cuatro paredes de sus aulas, por lo que es lógico que también debe integrarse en el sector educativo.

De acuerdo con Jang y Tsai (2012), citado por Salas-Rueda (2018) TPACK tiene un papel fundamental para mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje en los cursos sobre las matemáticas y la ciencia por medio del uso de la tecnología. Esto podría deberse a que, en

particular, TPACK ha incorporado diversas herramientas digitales en las asignaturas vinculadas con el área matemática. Los beneficios de las nuevas tecnologías en educación son innegables: mejoran la experiencia de aprendizaje, ofrecen métodos innovadores de enseñanza y dotan a los alumnos de unas competencias digitales indispensables para su futuro. (Blanco, 2024)

### **ChatGPT y su uso educativo**

La tercera herramienta considerada como eslabón para conectar los repositorios de recursos didácticos que se han generado en internet desde hace algunas décadas con las necesidades específicas y que no siempre pueden responder los buscadores o portales educativos es el ChatGPT.

Así, si un/a profesor/a quiere abordar cuestiones relativas al género podría solicitar a ChatGPT un documento con las principales normas internacionales sobre el tema, o bien los avances legislativos en su país o una selección, sobre la base de determinados criterios, de noticias periodísticas o estadísticas vinculadas a la vulneración de la igualdad de derechos en esta materia. Todo ello sin tener que dominar la estructura y los vericuetos de los buscadores convencionales.

Este tipo de acciones no reemplaza la tarea del cuerpo docente, cuya función está en seleccionar de forma pertinente y situada, no solo la temática sino los recursos para su abordaje. Más bien, ChatGPT podría liberar tiempo de tareas rutinarias o engorrosas para así poder enfocar la atención en el acompañamiento de los estudiantes. (Morduchowicz, 2023)

ChatGPT, ya se implementa en universidades nacionales para tareas de tutoría, generación de código, contenidos y acompañamiento emocional. Aunque existen preocupaciones sobre la detección de piezas generadas y la dependencia, estudios recientes subrayan su utilidad cuando se integra con diseño pedagógico: incentivar la reflexión, comparación entre respuestas humanas y artificiales, detección de errores (“alucinaciones”) y uso ético.

En México, el Tecnológico de Monterrey ofrece cursos de ChatGPT para docentes, orientados a la aplicación en proyectos educativos, subrayando la importancia de la alfabetización digital y ética. El curso desarrollado por el Tec de Monterrey es abierto al público en general, pero está enfocado a personas interesadas en la Inteligencia Artificial que buscan la generación de contenido en texto mediante modelos de procesamiento del lenguaje natural. ([conecta.tec.mx](http://conecta.tec.mx).)

### **ABP en educación de ingeniería**

El ABP ha sido ampliamente documentado en ingeniería como una estrategia que eleva el pensamiento crítico, la colaboración y el aprendizaje profundo; el aprendizaje basado en problemas abre un abanico de posibilidades a la innovación didáctica, poniendo en práctica términos tan conocidos como: interés, motivación, aprendizaje significativo, evaluación formativa, aprendizaje autónomo y aprendizaje a lo largo de la vida, visión integral de los problemas e interdisciplinariedad, complejidad y práctica reflexiva.

Silva y Maturana (2017) consideran que, en un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante, éste es un actor principal, los estudiantes desarrollan de forma individual o colectiva las estrategias de búsqueda, qué información es relevante y qué fuentes de consulta utilizarán. Por un proceso de razonamiento y análisis de los datos, el estudiante debe hacerse

preguntas. A través de estas preguntas se desprenderán suposiciones explicativas de la situación. A partir de aquí, los estudiantes revisarán qué conocimientos previos poseen y cuáles son sus necesidades de aprendizaje para poder explicar los supuestos planteados

En el IPN, por ejemplo, se ha observado un incremento en la motivación y aplicación en algunas asignaturas, sin embargo, persisten desafíos en recursos físicos, tiempo y coordinación docente, lo que limita su potencial

### **Identidad profesional e impacto tecnológico**

La investigación de Godwin et al. (2016) y de otros profesores del área muestran que la identidad profesional se consolida cuando se realizan actividades auténticas en ingeniería, con retroalimentación real y colaboración efectiva. La inclusión de IA y TIC como mentores virtuales puede amplificar esta identidad al ofrecer soporte técnico y emocional.

### **Ética y gobernanza de IA**

Charles Fadel (2025), pionero en rediseño curricular, alerta sobre el poder persuasivo de la IA: "La IA va a competir por tus pensamientos" e insta a implementar **competencias éticas, creatividad y evaluación crítica** en todos los niveles educativos. En México, la ANUIES-TIC propone marcos de uso responsable, evaluación automatizada confiable y protección de datos.

La diferencia del impacto de esta tecnología estará entre los que se limiten a temerla y aquellos que aprendan a integrarla con buenos propósitos y visión. Este tipo de acciones no reemplaza la tarea del cuerpo docente, cuya función está en seleccionar de forma pertinente

y situada, no solo la temática sino los recursos para su abordaje. Más bien, ChatGPT podría liberar tiempo de tareas rutinarias o engorrosas para así poder enfocar la atención en el acompañamiento de los estudiantes.

Esto implica que integrar IA en la ESIME-AZC no solo exige infraestructura, sino también políticas internas sobre ética, privacidad, integridad académica y formación digital de profesores y estudiantes.

## **Metodología**

El proceso metodológico comenzó con la recopilación y organización del marco teórico y los antecedentes pertinentes, obtenidos de repositorios institucionales, artículos de opinión y resultados de investigaciones publicadas respecto a la misma problemática. Posteriormente, se diseñó y validó una guía de entrevista, junto con los formularios de consentimiento informado necesarios. Una vez realizadas las entrevistas, se procedió a la categorización de las respuestas para su posterior contraste e interpretación.

### **a) Diseño del estudio**

Este estudio adoptó un enfoque cualitativo interpretativo, se centró en comprender las percepciones y experiencias de los estudiantes —no solo medir variables— situando su voz en el centro de construcción del conocimiento. El diseño se inspira en metodologías de PBL en ingeniería, como el de Jubei et al. (2020), que evaluaron percepciones estudiantiles mediante análisis descriptivo de educación en ingeniería.

Se seleccionaron de forma intencional por criterio una muestra de 12 estudiantes de semestres 7–9 de las carreras de Ingeniería Mecánica y Robótica Industrial en ESIME-AZC. (7 varones, 5 mujeres), con promedio de 85–95, cursando materias como Desarrollo prospectivo de proyectos o Proyecto de Ingeniería. Se priorizó la diversidad de género, rendimiento académico y experiencia previa con ABP. Los criterios de inclusión: fueron: Haber cursado materias terminales integradas con ABP y tener interacciones con herramientas IA como ChatGPT.

## **b) Instrumentos y técnicas**

Se combinaron entrevistas semiestructuradas, observación participante y grupos focales, para enriquecer la recolección de datos mediante triangulación.

### 1) Entrevistas semiestructuradas

Se realizaron 12 entrevistas individuales de 45–60 minutos, con una guía abierta:

- Percepción del uso de herramientas con IA (ChatGPT, LMS, simuladores).
- Impacto en aprendizaje técnico, colaboración, emociones y construcción de identidad.
- Perspectivas éticas y desafíos de integración.

Las entrevistas se grabaron con consentimiento, se transcribieron literalmente y se integraron un diario reflexivo del investigador.

## 2) Observación participante

Se asistió a un total de 6 sesiones en laboratorios, cada sesión de 2 horas, documentando el uso de ChatGPT durante actividades prácticas (código, simulaciones, diseño). Se siguió un protocolo de observación estructurada basado en criterios tecnológicos y socioemocionales.

### c) Grupo focal

Un grupo compuesto por 6 estudiantes se reunió por 90 minutos. La dinámica se centró en debatir:

- Ventajas del uso de IA en proyectos: ejemplos concretos durante la sesión.
- Riesgos éticos: plagio, dependencia, privacidad.
- Propuestas para su integración institucional.

Se adaptó una técnica de “World Café” como un proceso de conversación humana, cálida y significativa que permitiera al grupo de estudiantes dialogar sobre preguntas planteadas, para generar ideas, acuerdos y caminos de acción creativos e innovadores, en un ambiente acogedor y amigable.

### Procedimientos

1. **Contacto y selección:** se invitó a estudiantes por correo institucional, explicando objetivos y voluntariado.
2. **Consentimiento informado:** documento aprobado por el comité ético del IPN.

3. **Entrevistas:** agendadas en oficina neutral de la escuela, grabadas, transcritas en Word.
4. **Observaciones:** se solicitó permiso a docentes responsables del laboratorio; notas de campo se capturaron digitalmente.
5. **Grupo focal:** facilitado por el investigador principal, moderador y asistente anotador.
6. **Transcripción y anonimización:** se sustituyeron nombres reales por pseudónimos (E1, E2...), garantizando confidencialidad.

Para el análisis de datos se utilizó análisis temático según Braun & Clarke (2006), adaptado a contexto de IA., el cual incluyó:

- a) Familiarización: lectura profunda de transcripciones y notas.
- b) Codificación inicial: generación de códigos abiertos, tanto deductivos (tecnología, emociones, identidad, ética, infraestructura) como inductivos (usos emergentes de IA).
- c) Generación de temas: agrupación de códigos en cinco categorías principales: uso, tecnopedagogía, identidad, ética, barreras.
- d) Revisión de temas: contraste entre diferentes fuentes (entrevistas, laboratorio, grupo focal).
- e) Definición y nombre de temas: refinamiento semántico y relacional entre categorías.
- f) Inclusión de citas textuales representativas para ilustrar cada temática.

## **Resultados**

A partir del análisis temático, se identificaron cinco categorías principales: 1) facilitadores tecnológicos; 2) competencias tecnopedagógicas y pensamiento crítico; 3) identidad profesional reforzada; 4) dimensión ética y emocional; 5) condiciones institucionales. A continuación, cada categoría se expone con profundidad, evidencia textual y relaciones teóricas.

### **a) Facilitadores tecnológicos**

Los estudiantes reportaron que herramientas de IA como ChatGPT actuaron como tutores, ofreciendo respuestas rápidas y apoyo técnico en diseño de código, interpretación de simulaciones y fórmulas. Este hallazgo coincide con la experiencia que señala el Post de Megaprofe, donde se indica que “la personalización del aprendizaje impulsada por la IA está permitiendo que la educación sea más adaptativa al estudiante, permitiendo que cada *alumn@* reciba una experiencia educativa adaptada a sus necesidades individuales”.

Al aprovechar las capacidades de la IA, como docente puedes crear entornos de aprendizaje más dinámicos, inclusivos y efectivos, preparando a los estudiantes para tener éxito en un mundo impulsado por la tecnología. la mentoría continua que brindan las IAs en educación superior, marcando que el uso de herramientas de IA en el aprendizaje personalizado ha demostrado ser particularmente útil en escenarios donde el tamaño del grupo dificulta la atención individualizada, permitiendo que cada estudiante reciba el apoyo que necesita.

**Comentario (E3):**

“Cuando me atoraba con una función en Matlab del simulador, le pregunté a ChatGPT y me explicó paso a paso; fue como tener a un experto al alcance” (Entrevista, 15 mayo 2025).

Además, el ABP se estructuró mediante plataformas LMS que integraban quizzes automatizados, RPM simulados y materiales multimedia, mostrando un nivel avanzado de integración tecnológica SAMR. Tal estructura favoreció la accesibilidad y autoaprendizaje

**Comentario (E7, grupo focal):**

“La IA no hizo todo por nosotros: nos sugería preguntas, ayudaba a depurar errores, pero el desarrollo del proyecto fue nuestro”.

Esto confirma que, cuando se aplica con reflexión, la IA eleva los niveles de aprendizaje activo y soporte cognitivo, más que sustituirlo.

**b) Competencias tecnopedagógicas y desarrollo del pensamiento crítico**

Los hallazgos muestran que los estudiantes adquirieron mayor capacidad autocrítica al comparar respuestas generadas por ChatGPT con explicaciones propias, fortaleciendo su uso reflexivo de la tecnología. Esto se relaciona con métodos recomendados por Fadel para fomentar pensamiento crítico y creatividad.

**Comentario (E5):**

“Primero escribía el código, luego pedía ayuda a ChatGPT, comparaba ambas soluciones y eso me hizo pensar en por qué una era mejor; me mejoró mi forma de analizar”.

También reflejaron capacidad para desarrollar competencias de diseño instruccional, ya que algunos estudiantes modificaron sus prompts para modelar sesiones de ABP en IA, siguiendo lineamientos prácticos.

**Cita del grupo focal:**

“Uno de nosotros propuso usar ChatGPT para armar un plan de proyecto: ya traía objetivos, tiempos, entregables... Luego lo ajustamos entre todos”.

Estas prácticas evidencian la autoformación y co-construcción de competencias digitales y pedagógicas, claves en el marco TPACK y Educación 5.0.

**c) Identidad profesional reforzada**

El uso de IA en contextos reales fortaleció la percepción de ser ingenieros competentes. El proceso de integrar tecnologías emergentes en diseño, codificación y explicación técnica co-construida fortaleció la identidad profesional.

**Comentario (E11)**

“Presenté el prototipo con la explicación técnica – y sí, la IA me ayudó, pero yo supe interpretar, defender y justificar todo ante el docente; me sentí más ingeniero”.

Esto coincide con investigaciones que vinculan la identidad profesional con experiencias auténticas de práctica y el uso de herramientas de vanguardia como lo menciona Godwin et al., (2016) al señalar que la identidad se fortalece al validar los resultados ante docentes y pares, organizando el discurso técnico propio.

#### **d) Ética, emociones y riesgos de la IA**

A pesar de lo positivo, emergieron **preocupaciones éticas**: dependencia excesiva, riesgo de plagio, alucinaciones y falta de transparencia en datos. Varios refirieron episodios donde ChatGPT ofrecía respuestas equivocadas y generaba ambigüedades:

##### **Comentario (E2)**

“Una vez generó mal una fórmula en Matlab; si no verificaba, la integraba y me daba error en el prototipo. No puedes confiar ciegamente”.

También mencionaron conflictos sobre la originalidad:

“Hay días que tienes mucha carga y solo pones un prompt en ChatGPT; luego piensas, ¿esto es realmente mío o del bot?” (E8).

Estas experiencias reflejan los retos éticos señalados por educadores [UACM](#), así como la necesidad creciente de alfabetización digital y criterios éticos en el uso de IA.

Desde el campo emocional, abundaron sentimientos mixtos: alivio y motivación por productividad, pero también incertidumbre, temor a dependencias y presión consciente de generar trabajo propio. La dimensión afectiva fue un componente emergente, coincidiendo con hallazgos recientes sobre resiliencia como lo indica Fedel (2025) las IAs tienen la capacidad de aprender a adaptarse rápidamente a nuevas tareas o situaciones después de la exposición inicial.

#### **e) Condiciones institucionales y barreras tecnológicas**

A pesar del entusiasmo, se identificaron limitantes ambientales: laboratorios compartidos con horarios rígidos, conexiones inestables, falta de recursos tipo licencias premium de IA o

computadoras robustas. Esto disminuye el potencial de acceso equitativo a tecnologías de punta.

### **Comentario del grupo focal:**

“Sí, usamos ChatGPT, pero a veces no hay red en el laboratorio o la computadora es vieja; podríamos haber avanzado más si todo hubiera funcionado bien”.

También se señalaron necesidades de formación docente: varios profesores no sabían usar herramientas de IA o tenían ideas negativas sin discutir riesgos ni beneficios, lo que generaba desconexión.

Estas barreras coinciden con diagnósticos institucionales sobre retos en integración tecnológica en ABP del IPN y otras instituciones mexicanas.

### **Narrativa de un caso**

**Caso de E9 (Ingeniería Robótica, 8° semestre):** E9 trabajó en un prototipo robótico. Usó ChatGPT para depurar algoritmos de control. En una presentación final, explicó su flujo lógico y al ser cuestionado por error en una fórmula, consultó en vivo al bot para comparar y rectificar en tiempo real. Esta experiencia significó para él "una validación profesional", pero también lo llevó a reflexionar sobre hasta qué punto el mérito era humano. Al final, propuso incorporar sesiones de reflexión ética en cada materia.

### **Discusión de resultados**

#### **Aportes a la integración de TIC e IA en el ABP**

Los resultados evidencian que el uso estratégico de ChatGPT y otras herramientas de IA favorecen significativamente el aprendizaje activo, la resolución de problemas y la reflexión

crítica, alineándose con niveles elevados del modelo SAMR (Modificación/Redefinición). Esto confirma las propuestas de modelo TPACK y Educación 5.0, que promueven una formación integral más allá de la instrucción técnica.

Autores como Morduchowicz, (2023) destacan que “el Chat GPT permite a los estudiantes obtener respuestas rápidas y estructuradas, funcionando como un tutor virtual”, sin embargo es esencial para la integración de las nuevas tecnologías digitales, al igual que para incidir en la identificación y mejora de patrones en el uso de la IA... promover un uso responsable de esta tecnología, subrayando la importancia de verificar la información mediante la corroboración de fuentes para preservar la integridad y ética en el trabajo académico como lo promueve Da Silva (2023)

El uso del Chat GTP muestra amplia diversidad en la aplicación autodidáctica y de acuerdo con la narrativa estudiantil, es una herramienta flexible y práctica que apoya la restricción de tiempo que presentan algunos estudiantes que trabajan y estudian. Se encontró que las y los estudiantes reconocen en diversos casos, que el uso prolongado de esta herramienta favorece la dependencia a la misma ya que en ocasiones, no se realiza una revisión crítica de los contenidos presentados como lo aseveran Ochoa y Fariña (2025)

### **Identidad profesional y empoderamiento técnico**

El estudio demuestra que integrar IA en actividades auténticas permite a los estudiantes sentirse “ingenieros” capaces de diseñar, interpretar y comunicar soluciones tecnológicas reales. Esto se alinea con los hallazgos de Godwin et al. (2016), quienes afirman que “la identidad profesional se consolida cuando los estudiantes participan en prácticas auténticas con retroalimentación real”. La validación frente a pares y docentes reforzó este aspecto.

## **Ética y alfabetización digital**

Aunque el uso de IA impulsa el aprendizaje, emergen dilemas éticos: dependencia, plagio, errores y privacidad. Revisiones recientes Jarquín-Ramírez (2024) y Blanco (2025) advierten sobre los límites educativos de la IA, señalando el extractivismo de datos y sesgos algorítmicos. Esto enfatiza la necesidad de alfabetización para detectar alucinaciones de IA y promover transparencia por la distorsión o inclinación que provoca que los datos no representen con precisión la realidad.

## **Barreras institucionales**

La infraestructura tecnológica y la capacitación docente son condiciones insoslayables. Según ANUIES-TIC (2024), sólo el 5 % de las IES mexicanas cuenta con lineamientos para el uso de IA, cifra que debería mejorar. Además, Ponce López y Díaz Novelo (2024) subrayan la urgencia de establecer marcos éticos y de gobernanza claros en las IES.

De acuerdo con la UNESCO (2021), los principios de proporcionalidad, transparencia, supervisión humana y educación para la justicia digital son esenciales. El estudio revela que, en ESIME-AZC, aún no existen protocolos institucionales que regulen y guíen el uso responsable de la IA.

## **Conclusiones**

ChatGPT y herramientas IA actúan como tutores continuos, impulsando pensamiento crítico y resolución de problemas con apoyo estructurado, facilitando el aprendizaje activo.

Integrar IA en actividades de ingeniería refuerza el sentido de competencia y pertenencia profesional fortaleciendo su identidad profesional.

La dependencia, el plagio, los errores y la ambigüedad generaron inquietud, subrayando riesgos éticos-emocionales como la necesidad de conciencia crítica, competencia ética y formación digital.

Las condiciones institucionales críticas como tener una infraestructura limitada, conectividad deficiente y escasa formación docente restringen el pleno potencial de la IA en el ABP.

El potencial del ABP y la IA es evidente, en especial para los docentes, no solo en el manejo de los contenidos, sino porque debe ser un auxiliar, un apoyo, para elaborar sus propuestas de enseñanza.

### **Recomendaciones**

De acuerdo con la UNESCO y ANUIES es necesario desarrollar lineamientos internos para el uso de IA, alineados a normativas nacionales e institucionales.

Se requiere capacitación docente continua en diseño de proyectos integrados con IA, ética digital e inclusión de evaluaciones críticas, así como actualización de la infraestructura con laboratorios modernos, redes robustas, licencias para IA.

Es necesario incorporar módulos transversales sobre IA, ética, alfabetización digital y validación técnica en carreras de ingeniería.

Es fundamental investigar cómo los profesores perciben la integración de IA en su práctica y su rol en el acompañamiento ético.

## Referencias

ANUIES-TIC. (2024). Estudio del Estado Actual de las TI y de la IA en las IES en México.

ANUIES-TIC. [ANUIES-TIC+3tic.unam.mx+3ANUIES-TIC+3](https://tic.unam.mx/3ANUIES-TIC+3)

[Blanco Bejarano](#) Juan José (2025) Cómo los sesgos en los datos afectan las decisiones de los algoritmos. Disponible en [Cómo los sesgos en los datos afectan las decisiones de los algoritmos](#)

Blanco Pablo (2024) **Modelo TPACK: ejemplo de cómo implementar la tecnología en el aula.** Disponible en [Modelo TPACK: formas de conocimiento, dimensiones, ejemplos](#)

C. H. Guzmán-Valdivia (2024) El Impacto de ChatGPT en la Educación Superior: Promesas y Riesgos En Revista Politécnica de Aguascalientes, Vol 4, Año 3, noviembre 2024  
Disponible en [El Impacto de ChatGPT en la Educación Superior: Promesas y Riesgos](#)

Cabero, J. (2014). La formación del profesorado en TIC: Modelo TPACK. Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla.  
<https://www.researchgate.net/publication/266733957>

Charles Fadel (2025). “La IA va a competir por tus pensamientos”. *El País*.

Da Silva Rodrigo Florencio et al. (2023) PANEL 2 Nuevas habilidades y competencias en la era de la IA en Memorias 1ER COLOQUIO INTERNACIONAL Technópoli 5.0  
Disponible en [memoriatecno50red.pdf](#)

Flores Fernando (2024) Modelo TPACK: su aplicación en el análisis de la integración de las TIC a la enseñanza universitaria. Narrativa, contexto y praxis docente. Disponible en

[Modelo TPACK: su aplicación en el análisis de la integración de las TIC a la enseñanza universitaria. Narrativa, contexto y praxis docente](#)

Godwin, A., Potvin, G., Hazari, Z., & Lock, R. (2016). “What Do I Want to Be with My Engineering?”: A Framework for Investigating Student Engineering Identity Formation. *Journal of Engineering Education*, 105(2), 312–331.

Irais Susan (2024) *¿Interesado en la inteligencia artificial? Tec lanza curso de ChatGPT*. Redacción Nacional CONECTA. Disponible en [¿Interesado en la inteligencia artificial? Tec lanza curso de ChatGPT | Tecnológico de Monterrey](#)

Jarquín-Ramírez, M. R., Alonso-Martínez, H., & Díez-Gutiérrez, E. (2024). Alcances y límites educativos de la IA: control e ideología en el uso de ChatGPT. *DIDAC*, (84 JUL-DIC), 84–102. [https://doi.org/10.48102/didac.2024.84\\_JUL-DIC.217](https://doi.org/10.48102/didac.2024.84_JUL-DIC.217)

Jarquín-Ramírez, M. R., Alonso-Martínez, H., & Díez-Gutiérrez, E. (2024). Alcances y límites educativos de la IA: control e ideología en el uso de ChatGPT. *DIDAC*, (84), 84–102. [https://doi.org/10.48102/didac.2024.84\\_JUL-DIC.217](https://doi.org/10.48102/didac.2024.84_JUL-DIC.217) [ANUIES-TIC+7didac.ibero.mx+7tiktok.com+7IBERO+10raeia.org+10anuies-tic2.anuies.mx+10](#)

Juebei Chenun , Anette Kolmosun y Xiangyun Du (2020) Formas de implementación y desafíos del ABP en ingeniería Educación: una revisión de la literatura. En REVISTA EUROPEA DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2021, VOL. 46, Núm. 1, 90–115 <https://doi.org/10.1080/03043797.2020.1718615>

[Karran A.J., P. Charland, J-T. Martineau, A. Ortiz de Guinea Lopez de Arana, AM. Lesage, S. Senecal, P-M. Leger](#) (2024) Multi-stakeholder Perspective on Responsible

Artificial Intelligence and Acceptability in Education

<https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.15027>

Lo, A. C. T. (2023). Usos de la Inteligencia Artificial entre jóvenes politécnicos: ChatGPT.

CLACSO. [conferenciadclacso.org](http://conferenciadclacso.org)

Martí, J. (2013). El modelo SAMR. Disponible en <http://www.xarxatic.com/el-modelo-samr/>

[Morduchowicz](#) Alejandro y [Juan Manuel Suasnábar](#) (2023) ChatGPT y educación: ¿oportunidad, amenaza o desafío? Disponible en [ChatGPT: qué es y qué desafíos trae a la educación](#)

Ochoa Ayala Silvia y Gumersindo David Fariña López (2025) Usos de la Inteligencia Artificial entre jóvenes politécnicos: Chat GTP en el Nivel Superior. Ponencia en X Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales. Disponible en [#CLACSO2025](#)

Pérez Reséndiz Enrique El futuro es hoy: uso de ChatGpt en el ámbito universitario En ASTROLABIO Número 11, verano de 2023 Disponible en [ASTROLABIO\\_11\\_01\\_El\\_futuro\\_es\\_hoy\\_uso\\_del\\_chat\\_GPT\\_en\\_el\\_ámbito\\_universitario.pdf](#)

Ponce López, J.L. y Castañeda de León, L.M. (Coords.). (2023). Inteligencia artificial en la educación superior, perspectivas e implicaciones prácticas en las instituciones mexicanas. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Disponible en [Inteligencia artificial en la educación superior, perspectivas e implicaciones prácticas en las instituciones mexicanas – Comité ANUIES-TIC](#)

Ponce López, J.L. y Díaz Novelo, C. H. de J. (Coords.). (2024). Inteligencia artificial en la educación superior, perspectivas e implicaciones prácticas en las instituciones mexicanas. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Disponible en [Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior, perspectivas y prácticas institucionales – Comité ANUIES-TIC](#)

Puentedura, R. (2006). Transformation, Technology, and Education. Disponible en <http://hippasus.com/resources/tte/>

Roque Rodríguez, E., & Roque Ramos, E. G. (2025). Uso de inteligencia artificial en estudiantes de pregrado: aprendizaje basado en preguntas. en *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 15(30). <https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2310>

Salas-Rueda, Ricardo Adán. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva Educacional*, 57(2), 3-26. <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.689>

Schrock, K. (2013). SAMR Model Musings. Disponible en <http://blog.kathyschrock.net/2013/11/sarm-model-musings.html>

Silva Quiroz, J., & Maturana Castillo, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación educativa*, 17(73), 117-131. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S166526732017000100117&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166526732017000100117&lng=es&tlng=es)

UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. UNESCO.

## Formación de haz basada en aprendizaje automático en ULAs usando estimación de AoA con regresión Ridge

(Proyecto de investigación)

**Iturri-Hinojosa Luis Alejandro**

[aiturri@ipn.mx](mailto:aiturri@ipn.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-5236-9956>

Instituto Politécnico Nacional

ESIME Zacatenco

**Gómez-García Jorge Alberto**

[jagomezga@ipn.mx](mailto:jagomezga@ipn.mx)

<https://orcid.org/0009-0005-6304-1365>

Instituto Politécnico Nacional

ESIME Zacatenco

**Cruz-Vargas Alexis**

[alexis.crva@gmail.com](mailto:alexis.crva@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0004-1105-0780>

Instituto Politécnico Nacional

ESIME Zacatenco

238

### Resumen

Este artículo presenta un enfoque de aprendizaje automático supervisado para formación de haz adaptativa, basado en regresión Ridge, para la estimación del ángulo de llegada (AoA) de señales de banda estrecha. Utilizando un arreglo lineal uniforme (ULA) con ocho elementos de antena, se propone una metodología compuesta por cinco etapas: modelado del arreglo, generación de datos sintéticos de entrenamiento a partir de información simulada del estado del canal (CSI), estandarización de características, entrenamiento del modelo Ridge y formación de haz adaptativa basada en el AoA predicho. El ángulo estimado se emplea para calcular pesos de formación de haz con control únicamente de fase, permitiendo una transmisión direccional. Los resultados demuestran que este enfoque dirige eficazmente el haz hacia la dirección deseada, logrando una ganancia de aproximadamente 9 dB en comparación con la suma no adaptativa. El método propuesto combina la estimación de AoA basada en datos con el procesamiento clásico de señales, ofreciendo una solución eficiente e interpretable para el filtrado espacial en tiempo real en sistemas inalámbricos de próxima generación, como 5G y posteriores.

**Palabras claves:** Aprendizaje Automático, Estimación del Ángulo de Llegada, Regresión Ridge, Formación de Haz Adaptativa, Arreglo Lineal Uniforme (ULA).

### Machine learning-based beamforming in ULAs using AoA estimation with Ridge regression

#### Abstract

This paper presents a supervised machine learning approach for adaptive beamforming based on Ridge Regression to estimate the angle of arrival (AoA) of narrowband signals. Using a uniform linear array (ULA) with eight antenna elements, the proposed methodology consists of five stages: array modeling, generation of synthetic training data from simulated channel state information (CSI), feature standardization, Ridge model training, and adaptive beamforming based on the predicted AoA. The estimated angle is then used to compute phase-only beamforming weights for directional transmission. The results demonstrate that this approach effectively steers the beam toward the desired direction, achieving a gain of approximately 9 dB compared to non-adaptive summation. The proposed method combines data-driven AoA estimation with classical signal processing, offering an efficient and interpretable solution for real-time spatial filtering in next-generation wireless systems such as 5G and beyond.

**Keywords:** Machine Learning, Angle of Arrival Estimation, Ridge Regression, Adaptive Beamforming, Uniform Linear Array (ULA).

## Introducción

La rápida expansión de las redes inalámbricas ha intensificado la demanda de comunicación de alta velocidad, baja latencia y confiable, particularmente con la aparición de tecnologías como Internet de las Cosas (IoT), 5G y la próxima 6G. Para cumplir con estos crecientes requisitos, la gestión de recursos de radio (RRM) debe volverse más adaptativa e inteligente. El beamforming con antenas inteligentes juega un papel crítico en mejorar la calidad de la señal, la cobertura de la red y la eficiencia espectral al enfocar energía en direcciones deseadas. Sin embargo, los enfoques tradicionales de beamforming, que dependen de algoritmos fijos, a menudo se quedan cortos en entornos dinámicos y complejos. En respuesta a estas limitaciones, el aprendizaje automático (ML) ha surgido como una solución prometedora al permitir adaptación en tiempo real basada en datos. Los algoritmos de ML pueden aprender de las condiciones históricas del canal y del comportamiento del usuario para predecir dinámicamente las direcciones óptimas de los haces, mitigar interferencias y responder a la variabilidad de la red (Gade et al., 2021).

La comunicación inalámbrica se ha vuelto esencial en la vida moderna, con las redes 5G preparadas para soportar una amplia gama de servicios emergentes. El aprendizaje automático (ML) es visto cada vez más como una herramienta poderosa para optimizar sistemas inalámbricos al abordar desafíos complejos que son difíciles de resolver utilizando modelos matemáticos convencionales. En este contexto, (Zhou et al., 2021) describe el creciente papel del ML en las comunicaciones inalámbricas 5G, destacando avances recientes, aplicaciones relevantes y los desafíos abiertos que quedan para su exploración futura.

Entre las diversas aplicaciones del ML en sistemas inalámbricos, un área clave es la optimización de estrategias de gestión de recursos de radio (RRM). Los datos recopilados de la red—a menudo asociados con indicadores clave de rendimiento (KPIs)—pueden procesarse para determinar la configuración más efectiva para los próximos intervalos de tiempo. Las técnicas comunes de ML utilizadas en este contexto incluyen aprendizaje supervisado (SL), aprendizaje no supervisado (UL) y aprendizaje por refuerzo profundo (DRL). El SL utiliza conjuntos de datos etiquetados para entrenar modelos que mapean características de entrada a salidas conocidas, mientras que el UL identifica patrones en datos no etiquetados. El DRL, por otro lado, permite que los agentes móviles aprendan políticas óptimas mediante la interacción con el entorno (Calabrese et al., 2018).

En implementaciones prácticas, las estrategias de formación de haz asistidas por ML han mostrado beneficios medibles. (Lavdas et al., 2022) presenta una evaluación del ML supervisado integrado con formación de haz adaptativa en sistemas multicelulares masivos MIMO de onda milimétrica (mmWave) 5G. El estudio demuestra que el ML puede mejorar la cobertura espacial mediante configuraciones de haz predefinidas y reducir significativamente el tiempo de procesamiento. Sin embargo, los resultados también revelan una compensación: aunque el ML reduce la complejidad computacional y de hardware, puede aumentar ligeramente la probabilidad de bloqueo al omitir procedimientos exhaustivos de búsqueda de haz.

Geranmayeh y Grass (2024) investigan el uso de técnicas de aprendizaje automático (ML) para optimizar conjuntamente los vectores de direccionamiento de formación de haz y los niveles de potencia de transmisión en sistemas con patrones diversos de transmisión/recepción. El objetivo es maximizar la capacidad del canal seleccionando

eficientemente las direcciones óptimas de transmisión y recepción, así como los valores de potencia más adecuados para los transmisores. Este enfoque mejora el rendimiento general de la red y la eficiencia energética, lo que lo hace adecuado para sistemas inalámbricos de próxima generación como 5G y 6G.

Finalmente, como se muestra en Gade et al. (2021), la formación de haz basada en ML tiene una promesa considerable para mejorar la relación señal-ruido (SNR), la tasa de error de bits (BER), la mitigación de interferencias y la adaptabilidad en las redes inalámbricas. Estos avances son cruciales para soportar las crecientes demandas de rendimiento de datos y la confiabilidad del sistema. Sin embargo, la implementación práctica aún enfrenta varios desafíos, como la necesidad de datos de entrenamiento de alta calidad, los costos computacionales y las restricciones regulatorias. Superar estos obstáculos requerirá una mayor innovación en el diseño de algoritmos, técnicas híbridas que combinen ML con métodos tradicionales, y colaboración entre la academia, la industria y los responsables de políticas para garantizar sistemas de comunicación inalámbrica de próxima generación robustos y eficientes (Simeone, 2018).

En este trabajo, el modelo de Regresión Ridge Polinómica propuesto estima el AoA a partir de características basadas en covarianza y utiliza las predicciones para calcular pesos de formación de haz de solo fase para una ULA de 8 elementos. Al alinear coherentemente los elementos del array hacia la señal deseada, el método demuestra la eficiencia y viabilidad de combinar el aprendizaje automático con técnicas clásicas de formación de haz para la transmisión direccional adaptativa en tiempo real en sistemas 5G de próxima generación.

## Metodología Basada en Regresión Ridge Polinomial para Beamforming Adaptativo

Se describe en esta sección la metodología empleada para estimar el ángulo de llegada (AoA, por sus siglas en inglés) de una señal de banda estrecha utilizando aprendizaje automático supervisado —específicamente Regresión Ridge Polinómica— y, posteriormente, adaptar un formador de haz hacia el ángulo predicho. El proceso se divide en cinco etapas clave: modelado del array, generación del conjunto de datos, preprocesamiento de características, predicción del AoA utilizando un modelo entrenado y formación de haz adaptativa.

### 1. Modelo de Generación de Datos

Se considera un arreglo lineal uniforme (ULA) con 8 ( $N$ ) elementos de antena separados por media longitud de onda ( $d = \frac{\lambda}{2}$ ), donde cada ejemplo consiste en 400 instantáneas temporales ( $T$ ). Los ángulos de llegada (AoA) se extraen uniformemente dentro del intervalo  $[-60^\circ, 60^\circ]$  y la relación señal-ruido (SNR) se controla mediante el parámetro  $SNR_{dB}$  expresado en dB.

Para cierto ángulo ( $\theta$ ) AoA (en radianes), el vector ULA de dispersión está definido por:

$$\mathbf{a}(\theta) = [e^{-j2\pi d \cdot 0 \cdot \sin\theta} \quad e^{-j2\pi d \cdot 1 \cdot \sin\theta} \quad \dots \quad e^{-j2\pi d \cdot (N-1) \cdot \sin\theta}]^T \in \mathbb{C}^N.$$

Cada secuencia fuente  $\{s_t\}_{t=1}^T$  toma una distribución Gaussiana compleja:

$$s_t \sim \mathcal{CN}(0,1),$$

y las muestras de ruido aditivo  $\{n_t\}_{t=1}^T$  son independientes e idénticamente distribuidas (i.i.d.) con varianza determinada por la SNR:

$$\eta = 10^{-\frac{SNR_{dB}}{20}},$$

Cada entrada de ruido es generalizada como:

$$n_{t,m} \sim \sqrt{\frac{\eta}{2}} \mathcal{N}(0,1) + j\sqrt{\frac{\eta}{2}} \mathcal{N}(0,1).$$

De esta manera, la  $t$ -th señal instantánea recibida por el arreglo es:

$$\mathbf{x}_t = \mathbf{a}(\theta)s_t + \mathbf{n}_t \in \mathbb{C}^N.$$

Para extraer características adecuadas para el aprendizaje, calculamos la matriz de covarianza de la muestra con:

$$\mathbf{R} = \frac{1}{T} \mathbf{X} \mathbf{X}^H, \quad \mathbf{X} = [\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_T] \in \mathbb{C}^{N \times T},$$

y se vectoriza separando la parte real e imaginaria:

$$\mathbf{f} = [\text{vec}(\Re\{\mathbf{R}\})^\top, \text{vec}(\Im\{\mathbf{R}\})^\top]^\top.$$

Esta representación captura las estadísticas espaciales de segundo orden de las señales recibidas, que se sabe que son más robustas para la estimación de la dirección de llegada.

## 2. Representación de Características y Construcción del Conjunto de Datos

Las instantáneas temporales se apilan primero en la matriz de datos

$$\mathbf{X} = [\mathbf{x}_1 \ \mathbf{x}_2 \ \dots \ \mathbf{x}_T] \in \mathbb{C}^{N \times T},$$

a partir de la cual calculamos el estimador de covarianza muestral insesgado

$$\hat{\mathbf{R}} = \frac{1}{T} \mathbf{X} \mathbf{X}^H \in \mathbb{C}^{N \times N}$$

Esta representación de covarianza codifica las estadísticas espaciales de segundo orden de los datos recibidos por el arreglo de antenas y es ampliamente reconocida como una característica robusta para la estimación de la dirección de llegada.

Dado que la mayoría de los algoritmos de aprendizaje operan en el dominio real, transformamos  $\widehat{\mathbf{R}}$  en un vector de características de valor real mediante la vectorización por columnas y la separación de las partes real e imaginaria:

$$\boldsymbol{\phi} = \begin{bmatrix} \text{Re}\{\text{vec}(\widehat{\mathbf{R}})\} \\ \text{Im}\{\text{vec}(\widehat{\mathbf{R}})\} \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^{2N^2}$$

donde  $\text{vec}(\cdot)$  denota el operador estándar de apilamiento de columnas.

El conjunto de datos resultante se divide en subconjuntos de entrenamiento y prueba de la forma:

$$\mathcal{D}_{\text{train}} = \{(\boldsymbol{\phi}_i, y_i)\}_{i=1}^{n_{\text{train}}}, \quad \mathcal{D}_{\text{test}} = \{(\boldsymbol{\phi}_j, y_j)\}_{j=1}^{n_{\text{test}}}$$

donde  $y$  representa el AoA en grados, de acuerdo con la configuración de la simulación. Cada par  $(\boldsymbol{\phi}, y)$  vincula así una incrustación de características basada en covarianza con su ángulo físico correspondiente.

### 3. Estandarización y Reducción de Dimensionalidad

Para garantizar transformaciones consistentes entre el entrenamiento y la prueba adoptamos un proceso de preprocesamiento que combina la estandarización de características con la reducción de dimensionalidad.

Cada coordenada de la característica se centra y se reescala según la varianza unitaria:

$$\tilde{\phi} = \mathbf{S}^{-1}(\phi - \boldsymbol{\mu}),$$

donde  $\boldsymbol{\mu}$  y la matriz diagonal  $\mathbf{S}$  de desviaciones estándar se estiman exclusivamente a partir del conjunto de entrenamiento  $D_{train}$ . Este paso corresponde al StandardScaler de scikit-learn.

#### 4. Análisis de Componentes Principales (PCA)

Las características estandarizadas se proyectan sobre los  $q$  componentes principales, reteniendo al menos el 95 % de la varianza total:

$$\mathbf{z} = \mathbf{U}_q^T \tilde{\phi} \in \mathbb{R}^q,$$

Donde  $q$  se elige como:

$$q = \min \left\{ q' : \frac{\sum_{k=1}^{q'} \lambda_k}{\sum_{k=1}^{2N^2} \lambda_k} \geq 0.95 \right\},$$

donde  $\{\lambda_k\}$  denota los valores propios de la covarianza empírica de las características de entrenamiento estandarizadas y  $\mathbf{U}_q$  los vectores propios asociados.

Denotamos el mapa de preprocesamiento resultante como:

$$\Psi : \mathbb{R}^{2N^2} \longrightarrow \mathbb{R}^q, \quad \Psi(\phi) = \mathbf{z}.$$

Esta transformación compuesta reduce la redundancia y la sensibilidad al ruido mientras preserva la estructura dominante de las características basadas en covarianza, mejorando la estabilidad y eficiencia del modelo de regresión subsecuente.

## 5. Regresión Ridge con Kernel Polinomial

Con las características reducidas  $\mathbf{z} \in \mathbb{R}^q$ , entrenamos un Regresor Ridge de Kernel (KRR), que combina la flexibilidad de los métodos kernel con la estabilidad de la regularización de Tikhonov.

Para un kernel definido positivo  $k : \mathbb{R}^q \times \mathbb{R}^q \rightarrow \mathbb{R}$  y un parámetro de regularización  $\lambda > 0$ , el KRR resuelve el problema variacional en el espacio de Hilbert de Kernel de reproducción (RKHS)  $\mathcal{H}_k$ :

$$\min_{f \in \mathcal{H}_k} \sum_{i=1}^{n_{train}} (y_i - f(\mathbf{z}_i))^2 + \lambda \|f\|_{\mathcal{H}_k}^2.$$

Por el teorema del representador, el minimizador admite la expansión finita:

$$f(\cdot) = \sum_{i=1}^{n_{train}} \alpha_i k(\mathbf{z}_i, \cdot)$$

con el vector de coeficientes  $\alpha \in \mathbb{R}^{n_{train}}$  determinado por el sistema lineal:

$$(\mathbf{K} + \lambda \mathbf{I})\alpha = \mathbf{y}, \quad \mathbf{K}_{ij} = k(\mathbf{z}_i, \mathbf{z}_j).$$

Por lo tanto, la predicción para una nueva entrada  $\mathbf{z}_*$  es

$$\hat{y}_* = f(\mathbf{z}_*) = \sum_{i=1}^{n_{train}} \alpha_i k(\mathbf{z}_i, \mathbf{z}_*).$$

### Kernel polinómico de grado dos.

En nuestra implementación, empleamos el kernel polinómico de grado  $p = 2$ :

$$k(\mathbf{u}, \mathbf{v}) = (\gamma \mathbf{u}^T \mathbf{v} + r)^p, \quad p = 2,$$

Donde  $\gamma > 0$  es un factor de escala y  $r \in \mathbb{R}$  es un término de desplazamiento.

Este kernel mapea las características estandarizadas del PCA a un espacio de características cuadrático, permitiendo que el modelo de regresión capture dependencias no lineales entre las características basadas en covarianza y el ángulo de llegada.

En la práctica, los hiperparámetros  $(\gamma, r, p)$  se manejan a través de la implementación KernelRidge de scikit-learn, especificando en el código `kernel='poly'`, `degree=2`, y una fuerza de regularización Alpha que corresponde a  $\lambda$  mencionada arriba.

La combinación de kernelización y regularización Ridge asegura tanto expresividad como robustez frente al ruido y el sobreajuste.

## 6. Función de Regresión de Extremo a Extremo

Combinando todas las etapas de la *pipeline*, la función de regresión que actúa sobre una característica pura basada en covarianza  $\phi$  es:

$$\hat{y}(\phi) = \sum_{i=1}^{n_{train}} \alpha_i k(\Psi(\phi_i), \Psi(\phi)), \quad \boldsymbol{\alpha} = (\mathbf{K} + \lambda \mathbf{I})^{-1} \mathbf{y},$$

donde  $\Psi$  denota la estandarización y la transformación de PCA, y  $\mathbf{K}$  es la matriz del kernel calculada sobre las representaciones reducidas  $\{\Psi(\phi_i)\}$ .

En la práctica, cada  $\phi$  se genera a partir de la matriz de medición  $\mathbf{X}$  mediante:

$$\hat{\mathbf{R}} = \left(\frac{1}{T}\right) \mathbf{X} \mathbf{X}^H,$$

seguido de vectorización y separación de las partes real e imaginaria.

## 7. Procedimiento de Entrenamiento

Dado el conjunto de entrenamiento  $D_{train}$ , la *pipeline* se ajusta secuencialmente de la siguiente manera:

1. El *Standard Scaler* se ajusta sobre  $\{\phi_i\}$  para calcular estadísticas de media y varianza, y las características se estandarizan a  $\{\tilde{\phi}_i\}$ .
2. Luego, el PCA se ajusta sobre  $\{\tilde{\phi}_i\}$  para obtener las incrustaciones reducidos  $\{z_i\}$  y la matriz de proyección  $\mathbf{U}_q$  que captura el 95% de la varianza.
3. La matriz del kernel polinómico  $\mathbf{K}$  de grado dos se construye a partir de  $\{z_i\}$ .
4. Los coeficientes Ridge  $\alpha$  se obtienen resolviendo:

$$(\mathbf{K} + \lambda \mathbf{I})\alpha = \mathbf{y},$$

y la tupla  $(\{z_i\}, \alpha)$  se almacena para predicción.

Este procedimiento se implementa como una *Pipeline* en *scikit-learn*, asegurando que las mismas transformaciones de preprocesamiento se apliquen de manera consistente durante el entrenamiento y las pruebas.

### Métricas de Evaluación

El rendimiento se evalúa en un conjunto de prueba independiente  $D_{test} = \{(\phi_j, y_j)\}_{j=1}^{n_{test}}$  con predicciones  $\hat{y}_j = f(\phi_j)$ .

Reportamos tanto el error absoluto medio (MAE) como el error cuadrático medio (MSE):

$$MAE = \left(\frac{1}{n_{test}}\right) \sum_{j=1}^{n_{test}} |y_j - \hat{y}_j|$$

$$MSE = \left(\frac{1}{n_{test}}\right) \sum_{j=1}^{n_{test}} (y_j - \hat{y}_j)^2$$

Ambas métricas se expresan en grados, consistentes con las etiquetas y en el código de simulación. El MAE proporciona una magnitud de error promedio interpretable, mientras que el MSE enfatiza las desviaciones más grandes, complementando la evaluación de la precisión de la predicción.

### Ilustración de un Angulo Individual

Para ilustrar el proceso de predicción, consideramos un único caso de prueba con un ángulo de llegada (AoA)  $\theta_* = 10$ . Se sintetiza una nueva matriz de medición como:

$$\mathbf{X}_* = \mathbf{a}(\theta_*)\mathbf{s}^\top + \mathbf{N},$$

utilizando el mismo protocolo de relación SNR adoptado durante el entrenamiento. A partir de esto, construimos la covarianza muestral:

$$\hat{\mathbf{R}}_* = \frac{1}{T} \mathbf{X}_* \mathbf{X}_*^H,$$

y el vector de características correspondiente:

$$\boldsymbol{\Phi}_* = \begin{bmatrix} \Re\{\text{vec}(\hat{\mathbf{R}}_*)\} \\ \Im\{\text{vec}(\hat{\mathbf{R}}_*)\} \end{bmatrix}'$$

Tras aplicar el mapa de preprocesamiento ajustado  $\Psi$ , la predicción es:

$$\hat{\theta}_* = \sum_{i=1}^{n_{\text{train}}} \alpha_i k(\Psi(\phi_i), \Psi(\phi_*)).$$

y la precisión reportada viene dada por el error absoluto  $|\theta_* - \hat{\theta}_*|$ .

### Búsqueda Opcional de Hiperparámetros (Búsqueda de la cuadrícula)

El código también proporciona una búsqueda opcional de hiperparámetros mediante exploración en cuadrícula. La cuadrícula abarca:

$$\lambda \in \{10^{-3}, 10^{-2}, 10^{-1}, 1, 10\}$$

$$p \in \{2, 3\}$$

$$k \in \{\text{poly}, \text{rbf}\}$$

$$q \in \{0.85, 0.90, 0.95\} \quad (\text{fracción de varianza del PCA})$$

Una validación cruzada (CV) de tres pliegues selecciona la combinación óptima:

$$(\hat{\lambda}, \hat{p}, \hat{k}, \hat{q}) = \arg \min \left( \frac{1}{3} \sum_{\ell=1}^3 \text{MAE}^{\ell} \right)$$

Donde  $\text{MAE}^{\ell}$  denota el error absoluto medio en el pliegue retenido  $\ell$ . El estimador de mejor rendimiento se vuelve a ajustar sobre todo el conjunto de entrenamiento y posteriormente se evalúa en el conjunto de prueba. Este procedimiento equilibra la complejidad del modelo con el rendimiento de generalización.

## Visualizaciones de Error

Para comprender mejor el comportamiento del modelo, la implementación genera tres vistas diagnósticas complementarias:

**Error absoluto versus AoA verdadero:** un diagrama de dispersión de  $(y_j, |y_j - \hat{y}_j|)$  revela cómo el error de estimación depende del ángulo real.

**AoA predicho versus AoA verdadero:** un diagrama de dispersión de  $(y_j, \hat{y}_j)$  superpuesto con la línea de identidad resalta el sesgo global y la calibración.

**Histograma de error:** la distribución empírica de  $e_j = \hat{y}_j - y_j$  expone la asimetría y la presencia de colas pesadas.

Estas visualizaciones complementan las métricas numéricas al exponer patrones sistemáticos en el rendimiento de la predicción.

## Huella Computacional y Notas Prácticas

Sea  $n = n_{train}$  el número de muestras de entrenamiento y  $p = 2N^2$  la dimensión pura de las características antes de la reducción de dimensionalidad. La *pipeline* conlleva los siguientes costos computacionales:

- La Estandarización escala linealmente en  $p$ .
- PCA requiere  $O(np^2)$  operaciones (con métodos aleatorizados como alternativas escalables).
- El entrenamiento del modelo de Regresión Ridge Kernel (KRR) implica resolver un sistema lineal en  $\mathbb{R}^{n \times n}$ , costando  $O(n^3)$  en tiempo y  $O(n^2)$  en memoria.

Dado que el PCA reduce la dimensión a  $q \ll p$ , tanto las evaluaciones del kernel como la generalización se benefician de eliminar direcciones redundantes y ruidosas.

El modelo regresa los AoA directamente en grados. Para problemas que abarcan discontinuidades angulares (ej., cerca de  $\pm 180$ ), a menudo es preferible regresar  $\sin \theta$  y  $\cos \theta$  y luego recuperar  $\theta$  mediante  $\text{atan2}$ , que determina el cuadrante correcto usando ambos componentes, superando las limitaciones de la función  $\text{atan}$  convencional.

En este estudio, el rango angular está restringido a  $[-60, 60]$ , asegurando una regresión directa bien comportada.

La *pipeline* propuesta mapea mediciones instantáneas de los sensores a resúmenes basados en covarianza  $\hat{R}$ , los convierte en características de valor real, las estandariza y comprime mediante PCA, y finalmente aplica un modelo KRR polinómico de grado 2 para capturar interacciones no lineales ángulo-característica. Este diseño refleja el código línea por línea mientras proporciona una descripción matemáticamente transparente y reproducible adecuada para su divulgación académica.

### **Rendimiento del Modelo de Regresión Ridge Polinómica**

El modelo de Regresión Ridge Polinómica propuesto para la estimación del ángulo de llegada (AoA) demuestra un rendimiento altamente preciso y estable. En múltiples ejecuciones independientes, el MAE de entrenamiento varió aproximadamente entre  $0.26^\circ$  y  $0.27^\circ$ , mientras que el MAE de prueba varió entre  $0.20$  y  $0.30^\circ$ , indicando que no hay sobreajuste y una fuerte generalización a datos no vistos.

El error absoluto máximo en los conjuntos de prueba se mantuvo por debajo de  $1.75^\circ$ , validando aún más la estabilidad y precisión del estimador en todo el dominio angular.

**Tabla 1.**

*Resultados representativos de la estimación del AoA con regresión Ridge polinomial*

Índice	AoA Verdadero ( $^\circ$ )	AoA Predicho ( $^\circ$ )	Error Absoluto ( $^\circ$ )
0	-42.05	-41.75	0.30
1	55.92	56.17	0.25
2	-15.61	-15.63	0.02
3	-2.76	-2.68	0.08
4	-10.08	-10.19	0.11
5	-29.85	-29.95	0.10
6	-22.13	-22.04	0.08
7	-49.63	-49.25	0.38
8	57.48	57.33	0.15

Por ejemplo, al evaluar un caso específico con un AoA verdadero de  $10^\circ$ , los ángulos predichos produjeron errores absolutos típicamente inferiores a  $0.3^\circ$ . La Tabla 1 proporciona resultados representativos de una de las ejecuciones, ilustrando las magnitudes de error típicas, que en su mayoría se encuentran dentro del rango de  $0.02^\circ$ – $0.38^\circ$ . Estos valores son consistentes con la distribución global de error representada en la Figura 1, confirmando que el método ofrece una alta precisión uniforme en diferentes regiones angulares.

## **Análisis de Resultados Gráficos**

La Figura 1 muestra el error absoluto de estimación en función del ángulo de llegada verdadero. La gran mayoría de los errores permanecen muy cerca de cero, típicamente en el rango de  $0.1^\circ$ – $0.3^\circ$ . Incluso en los peores casos, el error no excede  $1.75^\circ$ , lo cual es bajo considerando el amplio rango angular de  $[-60^\circ, 60^\circ]$ .

Es importante destacar que los errores se distribuyen uniformemente en todo el dominio angular, sin mostrar degradación en la precisión para ángulos extremos o centrales. Esto resalta la robustez y estabilidad del modelo propuesto bajo condiciones variables.

La Figura 2 presenta un diagrama de dispersión que compara los AoA predichos con los valores reales. Los puntos de datos se alinean casi perfectamente a lo largo de la línea de referencia de predicción ideal (roja discontinua), confirmando la alta fidelidad del estimador.

La dispersión mínima alrededor de la diagonal indica que el modelo de regresión captura el mapeo angular con una precisión casi lineal. Estos resultados validan la fuerte capacidad de generalización del enfoque propuesto y su idoneidad para aplicaciones prácticas como la formación de haz y la búsqueda de dirección en arreglos lineales uniformes.

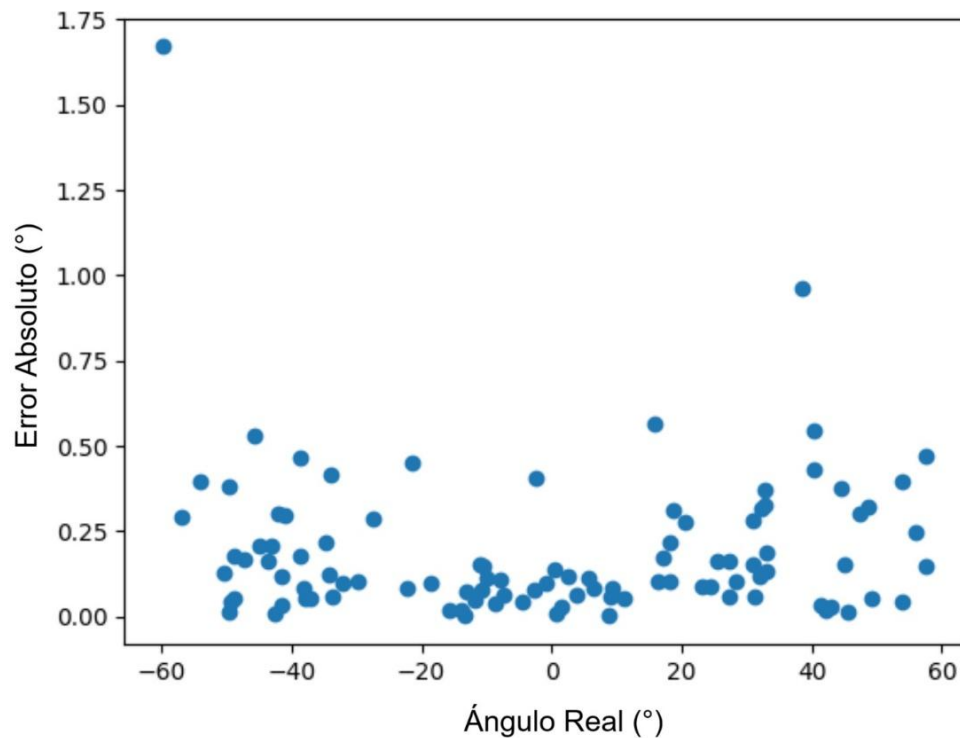
## **Implicación Práctica**

La aplicación de la Regresión Ridge Polinómica para la estimación de AoA se traduce directamente en una adaptación eficiente de los pesos del formador de haz, lo que la convierte en un enfoque robusto para sistemas MIMO y ULA en frecuencias de onda milimétrica como 28 GHz. Esta capacidad es particularmente valiosa en redes inalámbricas de próxima generación (5G en adelante), donde se requiere una orientación rápida del haz y confiable

bajo condiciones de canal altamente dinámicas. La simplicidad computacional del método, que se reduce a una regresión lineal seguida de una proyección, también facilita la implementación en hardware en tiempo real, destacando su idoneidad para la integración en arquitecturas prácticas de formación de haz y búsqueda de dirección.

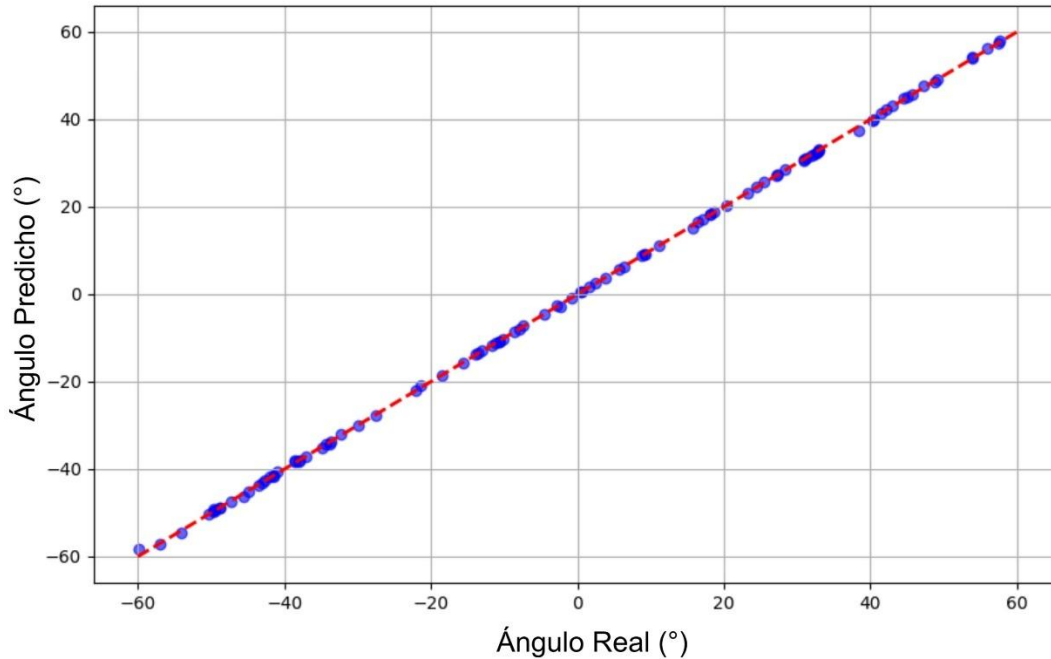
**Figura 1.**

*Distribución de errores absolutos en el dominio angular.*



**Figura 2.**

*Alineación de AoAs predichos y reales*



### Conclusiones

El modelo de Regresión Ridge Polinómica propuesto para la estimación del ángulo de llegada a un arreglo de antenas demuestra una precisión y estabilidad consistentemente altas en múltiples ejecuciones independientes. A lo largo de cinco ejecuciones, el MAE de entrenamiento varió aproximadamente entre  $0.256^\circ$  y  $0.264^\circ$ , mientras que el MAE de prueba varió entre  $0.204^\circ$  y  $0.298^\circ$ . Los errores absolutos máximos en los conjuntos de prueba se mantuvieron por debajo de  $2.55^\circ$ , con la mayoría de las predicciones individuales exhibiendo errores dentro del rango de  $0.1^\circ$ – $0.6^\circ$ . Una evaluación representativa de un único ángulo ( $10^\circ$ ) produjo errores absolutos consistentemente por debajo de  $0.3^\circ$ . Estos resultados confirman la robustez y capacidad de generalización del modelo, indicando su idoneidad para

aplicaciones en tiempo real de formación de haz adaptativa y búsqueda de dirección de arribo de señales en arreglos lineales uniformes y sistemas MIMO para 5G en adelante.

### **Agradecimientos**

Los autores desean agradecer el apoyo proporcionado por el proyecto SIP20253738.

### **Apéndice**

Modelo de Regresión Ridge Polinomial. Descarga [aquí](#).

### **Referencias**

Calabrese, F. D., Wang, L., Ghadimi, E., Peters, G., Hanzo, L., y Soldati, P. (2018). Learning radio resource management in RANs: Framework, opportunities, and challenges. *IEEE Communications Magazine*, 56 (9), 138–145.

Gade, P. K., Sridharlakshmi, N. R. B., Allam, A. R., y Koehler, S. (2021). Machine learning-enhanced beamforming with smart antennas in wireless networks. *ABC Journal of Advanced Research*, 10 (2), 207–220.

Geranmayeh, P., y Grass, E. (2024). Enhancing mmWave wireless network capacity through machine learning for beamforming-and transmission power optimization. *2024 IEEE Future Networks World Forum (FNWF)* (15-19).

Lavdas, S., Gkonis, P. K., Zinonos, Z., Trakadas, P., Sarakis, L., y Papadopoulos, K. (2022).

A machine learning adaptive beamforming framework for 5G millimeter wave massive MIMO multicellular networks. *IEEE Access*, 10, 91597–91609.

Simeone, O. (2018). A very brief introduction to machine learning with applications to communication systems. *IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking*, 4 (4), 648–664.

Zhou, Y., Chen, J., Zhang, M., Li, D., y Gao, Y. (2021). Applications of machine learning for 5G advanced wireless systems. *2021 International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC)* (1700-1704).

## Apoyos digitales para la Educación Ambiental: Senderos interpretativos (Experiencia)

**Elena del Carmen Arano Leal**

[earano@uv.mx](mailto:earano@uv.mx)

Universidad Veracruzana  
ORCID: 0000-0002-6856-4828

**Luz María Gutiérrez Hernández**

[ghluzma@25hotmail.com](mailto:ghluzma@25hotmail.com)

Universidad Veracruzana  
ORCID: 0000-0003-0697-6066

**Mtro. Omar Melo Martínez**

[omelo@uv.mx](mailto:omelo@uv.mx)

Universidad Veracruzana  
ORCID: [0000-0002-7631-9195](https://orcid.org/0000-0002-7631-9195)

259

### Resumen:

La vinculación de la Universidad Veracruzana (UV) con el grupo “Guardianes del bosque”, a través del fideicomiso “Fidecoagua” del municipio de Coatepec, Veracruz, México; enmarca una Investigación Acción Participativa (IAP) que en su fase de intervención, diseña la estrategia: “Senderos interpretativos para preservar el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM)” con el objetivo General: Generar una propuesta interpretativa para los senderos en Tapachapan, que fortalezca el resguardo del BMM en los visitantes y en los dueños de los predios. Ante la desinformación sobre los comportamientos permitidos y no permitidos en la incursión al BMM, gran parte de visitantes locales y regionales que acuden por iniciativa propia o en grupos de ecoturismo, muestran comportamientos inapropiados: como la sustracción de flora y fauna, el desecho de residuos sólidos en el bosque, afectación a los linderos o predios, incluso al camino de acceso. Situación que se agudiza por la ausencia de una normativa clara y adecuadamente difundida, así como de señalética que oriente sobre las trayectorias. El proyecto de senderos interpretativos se efectúa con la colaboración de los “Guardianes del Bosque”, de autoridades municipales, de académicos y estudiantes de la UV. El diseño, realización y difusión de dichos senderos es con el apoyo de diversos recursos digitales, que potencien los mensajes pedagógicos de resguardo del BMM. La comunicación con visitantes potenciales, antes, durante y posterior a los recorridos, se visibilizará mediante una página digital interactiva. Se presenta el diseño de la estrategia y descripción de la metodología para recabar información cuantitativa y cualitativa.

**Palabras claves:** Recursos digitales. Senderos interpretativos. Educación.

### Digital resources for Environmental Education: Interpretive trails

#### Abstract

The collaboration between the Universidad Veracruzana (UV) and the "Guardianes del Bosque" group, through the "Fidecoagua" trust fund of the municipality of Coatepec, Veracruz, Mexico, is part of a Participatory Action Research (PAR) project that, in its intervention phase, designs the strategy: "Interpretational Trails to Preserve the Mesophilic Mountain Forest (MMF)" with the general objective: To generate an interpretive proposal for the trails in Tapachapan, which strengthens the protection of the MMF for visitors and property owners. Due to the lack of information about permitted and prohibited behaviors when entering the MMF, many local and regional visitors who come on their own initiative or in ecotourism groups display inappropriate behaviors, such as the removal of flora and fauna, the disposal of solid waste in the forest, and damage to boundaries or properties, including the access road. This situation is exacerbated by the lack of clear and adequately disseminated regulations, as well as signage providing guidance on the routes. The interpretive trail project is being carried out in collaboration with the "Forest Guardians," municipal authorities, UV academics, and students. The design, implementation, and dissemination of these trails are supported by various digital resources that enhance the educational messages of protecting the BMM. Communication with potential visitors before, during, and after the tours will be made visible through an interactive digital page. The design of the strategy and description of the methodology for collecting quantitative and qualitative information are presented.

**Keywords:** Digital resources. Interpretive trails. Education

## Introducción

La Universidad Veracruzana (UV) ha incorporado la sustentabilidad como eje transversal de su quehacer académico y social mediante la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad (CoSustenta) y el Plan Maestro para la Sustentabilidad 2030. En este marco, y a través de la estrategia EPICSUV, la UV articula alianzas con actores comunitarios y gubernamentales para atender retos locales desde enfoques inter y transdisciplinarios. Una de estas alianzas es EPIC-FIDECOAGUA, establecida con el Fideicomiso para la Promoción y Preservación de la Zona Montañosa de Coatepec, creado en 2002 tras una severa sequía y responsable de un programa pionero de pago por servicios ambientales (PSA) que hoy involucra a 147 “Guardianes del Bosque” en 12 comunidades del municipio.

El presente trabajo se inscribe en la Investigación-Acción Participativa (IAP) “Estrategias eco-educativas para preservar el bosque de niebla en Coatepec, Veracruz, México”. Tras un primer año de diagnóstico participativo —recorridos de campo, entrevistas grupales, grupos focales y reuniones de gabinete— se identificó una problemática común en el acceso a la Cascada La Granada, en Tapachapan: desinformación sobre prácticas permitidas, ausencia de normativa visible y falta de señalética, lo que deriva en extracción de flora y fauna, disposición inadecuada de residuos y afectaciones a predios y caminos.

Frente a este escenario, se propone la estrategia **Senderos interpretativos Tapachapan**, concebida como dispositivo educativo y regulador que integra señalética, guías y recursos digitales interactivos para sensibilizar a visitantes y fortalecer el cuidado del Bosque Mesófilo de Montaña. La propuesta articula la educación formal, no formal e informal: participa estudiantado de Pedagogía alineado al currículo de la Nueva Escuela Mexicana, se implementan talleres de capacitación en contexto y se promueve la experiencia vivencial en

el territorio. El **objetivo general** es generar una propuesta interpretativa para los senderos en Tapachapan que fortalezca el resguardo del bosque tanto en los visitantes como en los dueños de los predios, mediante un trabajo colaborativo entre Guardianes del Bosque, comunidad universitaria, autoridades municipales, organizaciones civiles y empresa privada.

#### Justificación

La UV cuenta con cinco sedes regionales distribuidas en el estado de Veracruz, a lo largo del Golfo de México. Su matrícula es superior a los 80 mil estudiantes en educación formal de nivel técnico, técnico superior universitario, licenciatura y posgrado; distribuidos en las áreas de Artes, Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Ciencias de la Salud, Económico-Administrativa, Humanidades y Técnica. Brinda educación no formal orientada a la comunidad, así como a estudiantes extranjeros.

Para el desarrollo de su quehacer incluye, entre otros, a la Universidad Veracruzana Intercultural con cuatro sedes; el Museo de Antropología de Xalapa, las Unidades de Servicios Bibliotecarios y de Información, hospitales y observatorios. Relacionado con la sustentabilidad cabe mencionar que cuenta con el Programa de Estudios de Cambio Climático.

La Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad (CoSustenta), ante los retos socioambientales, se propone la **construcción** de futuros comunes; en un contexto de equidad y justicia, considera que la educación y la colaboración entre distintos grupos de la sociedad son esenciales para lograrlo.

Entre los valores y principios de la UV, expresa que implementa políticas de desarrollo sustentable y en su misión asume formar profesionales cualificados, éticamente comprometidos y con sentido humanista para transitar hacia la sustentabilidad del desarrollo

institucional. Su misión es: Integrar la sustentabilidad sistémica en las funciones sustantivas y administrativas de la Universidad Veracruzana, así como en la vida, prácticas e imaginarios sociales de su comunidad universitaria y de otros grupos e instituciones sociales vinculados.

Desde dicha coordinación, las políticas educativas relacionadas se expresan en el Plan Maestro para la Sustentabilidad 2030, con los ejes: Soberanía alimentaria y en la salud, Gestión integrada de agua, energía y residuos, Espacios universitarios y movilidad sustentables, Administración y tecnología sustentables. Cuenta con un consejo consultivo para la **sustentabilidad**, que es el órgano colegiado de consulta y resolución.

Las alianzas educativas para la sustentabilidad en comunidades (EPICSUV), desarrollan el programa de educación vinculada, basada en el modelo EPIC, que promueve el involucramiento de grupos de clase en la atención de las necesidades y retos de sustentabilidad locales, a partir de aproximaciones inter- y transdisciplinarias.

#### **Sus principios:**

1. Mejorar la calidad de vida y contribuir a la sustentabilidad local desde un enfoque de bien común.
2. Crear asociaciones duraderas con los gobiernos locales u organizaciones comunitarias y entidades universitarias.
3. Respetar y trabajar dentro de las estructuras existentes y las responsabilidades individuales de todos los involucrados.
4. Promover la generación de resultados y productos de alta calidad académica y relevancia social.

5. Reconocer la agencia y legitimidad de las comunidades con que nos vinculamos en la definición de sus objetivos y alternativas de vida.
6. Utilizar enfoques inter- y transdisciplinarios para responder a las oportunidades identificadas por la comunidad y catalizar una gran cantidad de horas de contacto (cursos, estudiantes, tiempo en la comunidad).
7. Consensuar con todas las partes involucradas las acciones y los alcances de la alianza, así como los criterios de evaluación de las intervenciones y sus resultados.
8. Respetar la propiedad intelectual y cultural de todas las partes involucradas.

Actualmente se desarrollan dos alianzas: a) “Hacia una Córdoba circular”, busca soluciones innovadoras a las necesidades de gestión integral de residuos sólidos en el municipio de Córdoba. b) “EPIC FIDECOAGUA”, alianza con el Fideicomiso para la Promoción y Preservación de la Zona Montañosa de Coatepec (FIDECOAGUA) para el involucramiento de académicos y estudiantes en el desarrollo de proyectos para el fortalecimiento del programa de pagos por servicios ambientales hidrológicos de Coatepec.

Ante una severa sequía sufrida en 2002 en la región central de Veracruz, México, el Fideicomiso para la Promoción y Preservación de la Zona Montañosa de Coatepec (FIDECOAGUA) se constituyó como un organismo público descentralizado del Ayuntamiento de Coatepec, encargado del programa de pago por servicios ambientales de Coatepec.

En el marco del convenio de colaboración firmado entre FIDECOAGUA y la Universidad Veracruzana en 2022, este proyecto busca el fortalecimiento del programa de pago por servicios ambientales mediante la mejora de las condiciones de vida de los propietarios de

bosques inscritos en él, el aumento de las aportaciones voluntarias de fondos económicos y el desarrollo de proyectos técnicos de apoyo a la gestión de FIDECOAGUA.

Inicialmente participan docentes con sus estudiantes, que cursan 6 experiencias educativas de las siguientes licenciaturas: Biología, Pedagogía, Psicología, Publicidad y Relaciones Internacionales, que atienden a la convocatoria efectuada por la CoSustenta.

El área de conservación de predios con cobertura forestal de FIDECOAGUA abarca 12 comunidades del municipio de Coatepec, situadas en la Cuenca La Antigua, a las faldas del Cofre de Perote. Participan autoridades del Ayuntamiento, empresas privadas y “Guardianes del bosque”, que habitan la zona de Bosque Mesófilo de Montaña.

Desde su implementación en 2002, el pago por servicios ambientales ha sido pionero a nivel nacional, integrando la participación activa de la iniciativa privada, el gobierno y la sociedad. En este sentido, gracias al financiamiento y a la colaboración cercana con CMAS Coatepec, este modelo ha permitido recompensar la labor de conservación de los ecosistemas, siendo financiado también con las importantes aportaciones económicas realizadas gracias al compromiso ambiental de empresas del sector privado como Nestlé, Coca-Cola Femsa y Zucarmex.” (Gobierno Municipal de Coatepec, 2024)

Los “Guardianes del bosque” inicialmente (2002) fueron 63, actualmente son 147; quienes reciben un estímulo económico anual, aunque no cubre sus necesidades, fortalece su vocación en el resguardo del bosque. De las 122 localidades del municipio de Coatepec, dentro de FIDECOAGUA participan: Zimpizahua, Tapachapan, Zoncuantla, Loma Alta, Cinco Palos, Col. Cuauhtémoc, Coatepec Viejo, Carrizal, Cuesta del Pino, Tierra Grande, Mesa de Laurel e Ingenio del Rosario.

A partir de agosto de 2023 se iniciaron reuniones de trabajo de los académicos con la coordinadora de FIDECOAGUA y el coordinador de vinculación de la CoSustenta. Recorridos de campo a la zona rural de montaña. Entrevista grupal con guardianes del bosque en uno de los predios. Reuniones de gabinete para la elaboración de los diagnósticos en las diferentes áreas de interés. Diseño de estrategias de intervención. Registro en el SIVU del proyecto desde la CoSustenta.

Participación en: 2024 EPIC-Network Conference. Participación grupal en el Proyecto Latinoamérica 21. Compendio “De la necesidad a la oportunidad: fomento de las conexiones entre la academia y las comunidades”. 2025, Más fuertes juntos: EPIC-N y Thriving Earth Exchange colaboran para expandir la ciencia impulsada por la comunidad. Taller “Bases teóricas y metodológicas de colaboración transdisciplinaria para la sustentabilidad”, impartido por la Dra. Ulli Vilsmaier.

La Facultad de Pedagogía y el cuerpo académico adscrito a la misma, UV-CA-566 “Saberes y procesos de reciprocidad” han participado con EPIC FIDECOAGUA, en las siguientes actividades: Charlas a grupos que cursan la EE “Métodos y técnicas de investigación educativa”, para sensibilizar a los estudiantes. Reunión con la directora y coordinadores de las academias. Conferencias a la comunidad académica. Participación de un equipo de la EE “Proyecto pedagógico”. Cinco estudiantes han participado a través del Servicio Social y tres en estancia académica. Actualmente una estudiante desarrolla su tesis recepcional en relación con el proyecto.

El UV-CA-566 con la participación de sus integrantes de la Licenciatura en Pedagogía y Licenciatura en Antropología, del Sistema de Enseñanza Abierta sección Pedagogía, del Museo de Antropología de Xalapa y de la Universidad Veracruzana Intercultural, han

participado en la Investigación-Acción Participativa (IAP) “Estrategias eco educativas para preservar el bosque de niebla en Coatepec, Ver. México” con tres fases. En la primera se efectuó el diagnóstico participativo.

En la segunda fase, se ha efectuado junto con guardianes del bosque y autoridades del municipio, con la participación de estudiantes y académicos, la jerarquización de necesidades; se propusieron variadas estrategias, entre ellas se decidió iniciar con la estrategia “Senderos interpretativos”. Por lo que se acudió a un recorrido en la montaña hacia la cascada La Granada en Tapachapan.

Tapachapan registra 76 habitantes y su ubicación geográfica es: Longitud 96°58’59.839” O, Latitud 19°27’26.611” N, Altitud 1,231 metros sobre el nivel del mar. Los primeros asentamientos se reconocen a finales del siglo XIX, con la expansión del cultivo de café, cuando surgen las primeras construcciones permanentes en Tapachapan. Hasta 1882 aún había cultivos de maíz y acahuales.

El clima de Tapachapan es templado-húmedo, con una temperatura promedio de 19.2 °C; su precipitación pluvial media anual es de 1,926 mm. Tiene cinco pequeños ríos: el Pixquiac, el Pintores, San Andrés, el Sordo y el Huehueyapam; todos ellos afluentes del río Pescados, también conocido como La Antigua.

Pese a los servicios ambientales que brinda el BMM, Tapachapan presenta fuertes desafíos, por ejemplo, en el tránsito hacia la Cascada La Granada, que es de gran atractivo turístico, ya que tiene una caída aproximada de 100 metros; el área sufre de deforestación acelerada y contaminación. Principalmente por la siembra intensiva con uso de plaguicidas y fertilizantes para el cultivo de papa, ya que las empresas pagan por la renta de estas tierras de la montaña.

Con lo antes dicho, se daña el paisaje natural y se comprometen los servicios ambientales del bosque de niebla, ya que se contamina el agua y el suelo, se afectan los ecosistemas y su biodiversidad. Al alterar la distribución de la neblina y la disponibilidad del agua, se vulneran las condiciones climáticas propias del bosque mesófilo de montaña.

La presencia de la niebla permite que el bosque actúe como regulador climático, ya que logra capturar carbono, regular el ciclo del agua y mantener el equilibrio de la humedad y las temperaturas; por lo que es vital el resguardo del bosque.

### **Referentes teóricos (versión extendida)**

La conceptualización de la educación ambiental ha sido abordada desde diferentes posturas teóricas y metodológicas. De acuerdo con Lozada y Trujillo (2024), se pueden destacar tres enfoques fundamentales.

- En primer lugar, se reconoce que la educación ambiental sensibiliza sobre las problemáticas ambientales, con el objetivo de promover soluciones basadas en un análisis crítico de los procesos sociales, económicos y políticos. Este enfoque enfatiza la importancia de que los sujetos no solo identifiquen los problemas, sino que comprendan sus causas estructurales y participen activamente en la búsqueda de soluciones sostenibles.
- En segundo término, esta perspectiva cuestiona el paradigma civilizatorio que ha llevado a las actuales crisis ambientales, proponiendo que la educación ambiental debe asumirse como transformadora, comunitaria, crítica y reflexiva, para incidir de

manera efectiva en la realidad y en las prácticas cotidianas de las personas y las comunidades.

- Finalmente, fomenta el aprendizaje colaborativo, impulsando la participación activa de las comunidades locales y la integración de sus diversos sistemas de conocimiento. Esto se logra a través de la interconexión entre factores sociales, culturales y ambientales, de modo que las personas puedan asumirse como custodios de sus ecosistemas locales, fortaleciendo la corresponsabilidad y el compromiso colectivo con la conservación.

Desde dichas posturas, es posible distinguir varias dimensiones de la educación ambiental: conocimiento, conciencia y sensibilidad; investigación y evaluación de soluciones; y acción participativa y crítica. Estas dimensiones constituyen una guía para el diseño e implementación de programas en los diferentes niveles de la educación formal, asegurando que los contenidos no se limiten a la transmisión de información, sino que generen actitudes y valores orientados a la acción transformadora.

De igual manera, en el ámbito de la educación no formal, la educación ambiental cumple funciones complementarias: informar, sensibilizar y promover la acción para atender los problemas ambientales. Esta modalidad es flexible, colaborativa y basada en la experiencia, lo que permite desarrollarla en diversos ambientes. Aunque se prioriza su realización en espacios naturales, también puede llevarse a cabo en otros entornos, adaptándose a las condiciones y necesidades del público participante.

En cuanto a la educación informal, que surge desde la cotidianidad y la comunalidad, la educación ambiental se presenta mediante aprendizajes colaborativos orientados al logro de soluciones ambientales. Las acciones consensuadas, que han demostrado eficacia práctica

para el bien común respecto a lo ambiental, sustentan tradiciones para el resguardo del entorno natural, dentro de relaciones de equilibrio y justicia entre los grupos humanos y con la naturaleza. Esta dimensión reconoce el valor de los saberes tradicionales y las prácticas locales como elementos indispensables para la conservación.

La participación de la academia en la educación ambiental implica múltiples escenarios y diversas metodologías y estrategias, con el fin de incidir tanto en los ámbitos educativos institucionalizados como en los grupos socio comunitarios y en las dinámicas cotidianas de interacción social. Por esta razón, los medios para generar, difundir y divulgar conocimientos requieren gran apertura en las visiones de los involucrados, ya que la educación ambiental aborda temas de vital importancia que convocan a actores socio comunitarios. Un ejemplo de ello es el trabajo orientado al uso racional, colectivo y justo del agua, que demanda la colaboración de múltiples actores y niveles de gobierno.

Dentro de las metodologías de la educación ambiental, destacan los senderos interpretativos ambientales, que consisten en recorridos con señalética orientados a la conservación de los entornos naturales. Estos recorridos pueden ser realizados con guías capacitados o de manera autónoma, siguiendo la señalética que marca el trayecto. Este tipo de herramienta pedagógica permite combinar educación y experiencia sensorial, generando aprendizajes significativos en contacto directo con la naturaleza.

Es importante subrayar que es conveniente manejar correctamente la señalética para que esta colabore con la información, la orientación, la motivación y la seguridad de los visitantes, con el propósito de interiorización medioambiental y cuidado del recurso (Arizala-Guachamín y otros, 2018).

La experiencia sensorial y la información brindada durante el recorrido, ya sea a través de guías o de la señalética, se espera que generen percepciones, emociones y reflexiones que permitan conocer mejor el entorno, con el fin de valorarlo y resguardarlo.

Tal como destaca Fennell (2020), los senderos interpretativos proporcionan una experiencia que combina educación y recreación, creando una conexión emocional entre los turistas y el entorno natural, lo que fomenta un mayor respeto y aprecio por la conservación. Según Castillo et al. (2019), estos senderos han demostrado ser herramientas efectivas para la gestión y protección de ecosistemas sensibles, al tiempo que proporcionan una experiencia educativa inmersiva para los visitantes.

La inmersión en la naturaleza a través de los senderos interpretativos, aunque implica un esfuerzo físico que puede variar en nivel de reto, se desarrolla en condiciones de seguridad y vigilancia, como es el caso de parques, reservas naturales y unidades de manejo ambiental, entre otras. Por ello, estos espacios naturales requieren respaldo de un equipo de trabajo y financiamiento para su preservación y mantenimiento.

La experiencia recreativa y pedagógica que brindan los senderos interpretativos ambientales, a través de la educación informal, no solo fortalece conocimientos y valores de resguardo del entorno natural, sino que también genera espacios de convivencia y bienestar social.

Sin embargo, es importante reconocer que también presentan necesidades, por lo que es indispensable incluir a las distintas instancias sociales para su mantenimiento, tales como autoridades, empresas e instituciones, ya que los servicios ambientales y sociales que brindan son un bien común.

Los servicios ambientales son aquellos que prestan los ecosistemas, biodiversidad, recursos naturales y componentes de la naturaleza, con o sin intervención humana, que tienen una funcionalidad positiva en el ambiente y permiten la vida sobre el planeta. Puede tratarse del oxígeno que emiten los bosques, secuestrando el carbono, o de la limpieza y pureza de las aguas de arriba que permiten que las aguas de abajo también lo sean. Como quiera que estos efectos positivos ocurren naturalmente o con la intervención del hombre en beneficio de todo el planeta, la lógica es que estos deben retribuirse para su sostenibilidad, más aún si gran parte de ellos ayudan a mitigar la emisión de los gases de efecto invernadero. Rojas, V. V. (2024) p. 37.

El pago por servicios ambientales es una definición que se enmarca en complejos procesos que caracterizan su construcción, que para fines de este escrito, se parte de Engel (2016), quien es citado por Moreno Sánchez, R. y Maldonado, J. H. (2021): “Incentivo económico positivo donde proveedores de servicios ambientales pueden voluntariamente aplicar por un pago condicionado a la provisión de un servicio ambiental o al desarrollo de una actividad claramente asociada a la provisión de un servicio ambiental” (p.19).

Estudios del impacto del pago por servicios ambientales respecto a su conservación y manejo aún son escasos; sin embargo, Moreno y Maldonado (2021) señalan:

(...) aunque los PSA constituyen una innovación en el uso de instrumentos económicos para la conservación, en la práctica, los resultados dependen de la interacción entre el contexto y los elementos de diseño e implementación. Dado que el diseño es contexto específico, se hace relevante conocer muy bien no solo los sistemas naturales y los servicios ambientales que proveen, sino también las

condiciones socioeconómicas y demográficas de los potenciales proveedores, para poder diseñar esquemas que sean costo-efectivos. Es decir, se requiere un trabajo de campo previo o cualitativo para conocer las características y condiciones de los potenciales proveedores. (p. 64)

El acercamiento a los propietarios que brindan los servicios ambientales, así como a quienes contribuyen para efectuar los pagos, visibiliza las prácticas cotidianas de interacción entre los grupos involucrados, que caracterizan los procesos, los ritmos y los cambios logrados respecto de la conservación del entorno ambiental.

Sin duda la preservación del entorno natural requiere de gran número de estrategias; a fin de involucrar a las personas y a los grupos. Por lo que la divulgación de conocimientos es también una estrategia necesaria, que toque la sensibilidad, promueva el conocimiento, genere acciones y el cambio de actitudes. Para crear puentes entre la ciencia y la ciudadanía, tiene relevancia:

La interpretación temática es una estrategia de comunicación y difusión de la ciencia (Gándara 2001: 57). Aldridge (2005: 49) define la interpretación como “el arte de explicar el significado de un lugar a la gente que lo visita, con el objetivo de introducir un mensaje de conservación”. Debido a que es necesario que la difusión de los valores que deseamos resaltar se realice de manera eficiente (Jiménez 2001: 99), esta estrategia de tesis interpretativa temática permite traducir los conocimientos del ámbito científico-académico hacia el lenguaje de los receptores. (Guevara y Pedraza, 2011, p.5)

De igual manera, la vertiginosa multiplicación y uso de recursos digitales entre la población, principalmente infantil y juvenil, puede ser otra herramienta que los acerque a ambientes naturales e influya en el interés y valoración de estos.

Pese a las brechas digitales que pueden existir en una población diversa, se hace necesario incluir los recursos digitales para la divulgación de la educación ambiental; ya que los estudiantes, los jóvenes y la población en general, hacen uso de dichos recursos, tal como lo señala Pascuas R., Y., González A., M., y Perdomo O., K. (2016).

Los programas de educación ambiental con componentes web inciden en el aumento de conocimientos y actitudes relacionados con el ambiente, los estudiantes pueden estructurar su actitud ambiental positiva a una edad muy temprana (Aivazidis et al. 2006) (Vrasidas, Et al, 2007). Así como también la producción de material didáctico impreso y digital, orientado a apoyar actividades de alfabetización ecológica (Hiroo Saito, 2013).

Actualmente los poderosos recursos digitales pueden ser en beneficio de los usuarios, al incluirlos como medios para fines educativos en cuanto a la educación ambiental.

Según Pellegrini (2009) es una actividad educativa a través de la cual se pueden desarrollar estrategias didácticas que propicien la interacción ser humano-ambiente, y la participación y facilitación de aprendizajes significativos.

La Interpretación Ambiental se destaca por sus estrategias de comunicación atractiva y efectiva con las cuales se logra captar en forma rápida la atención, el interés y la participación de los usuarios hacia el cual va dirigido el mensaje. (...) Se vale de medios para llegar a sus destinatarios. Estos medios se clasifican en instalaciones, actividades y materiales (Aranguren et al 1999). (Pellegrini, 2009, p.51)

Articular los senderos interpretativos ambientales, con los recursos digitales, debidamente enfocados, potencializan sus aportes. Al ser ambas estrategias muy atractivas, dentro de su carácter de educación informal, pueden generar grandes logros para la preservación del entorno.

### **Estrategia metodológica**

La propuesta del sendero interpretativo Tapachapan se enmarca en la segunda etapa de la Investigación Acción Participativa (IAP) titulada: “*Estrategias eco-educativas para preservar el bosque de niebla en Coatepec, Veracruz, México*”. Este proyecto busca dar respuesta a las necesidades educativas —formales, no formales e informales— detectadas entre los beneficiarios de FIDECOAGUA, es decir, los propietarios de predios que fungen como guardianes del bosque, responsables de proveer servicios ambientales hidrológicos indispensables para la región.

La IAP se estructura en tres etapas principales. La primera, desarrollada durante un año, estuvo orientada a la realización del diagnóstico participativo. En esta fase inicial se llevaron a cabo múltiples actividades de carácter colaborativo, entre las que destacan: recorridos de campo en la zona rural de montaña, entrevistas grupales con los guardianes del bosque realizadas en uno de los predios de conservación, así como la organización de grupos focales con los mismos actores. Paralelamente, se efectuaron reuniones de gabinete, donde se sistematizaron los hallazgos y se elaboraron diagnósticos en distintas áreas de interés relacionadas con la conservación del bosque de niebla. Posteriormente, se diseñaron estrategias de intervención con base en la información recabada y se registró el proyecto en el Sistema de Información para la Vinculación Universitaria (SIVU).

De manera simultánea, en la Facultad de Pedagogía de la UV se organizaron actividades académicas de sensibilización, tales como charlas y conferencias dirigidas a estudiantes, además de reuniones con la directora y con coordinadores de academias, con el fin de consolidar la participación institucional.

Durante el segundo año de la IAP, la propuesta se centra en el desarrollo de estrategias eco-educativas diferenciadas por niveles educativos. En lo referente a la educación formal, se plantea que estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía participen activamente en el proyecto, vinculando sus experiencias académicas con el bosque de niebla, a fin de fortalecer en ellos una conciencia ambiental vinculada al currículo de la Nueva Escuela Mexicana. El propósito es que, desde la formación inicial, los futuros profesionales integren una perspectiva crítica y ética respecto al resguardo de los ecosistemas. En cuanto a la educación no formal, y considerando las necesidades educativas identificadas en el diagnóstico colaborativo, se desarrollarán talleres de capacitación en contexto, dirigidos tanto a la comunidad como a los propios guardianes del bosque, con el fin de generar habilidades y conocimientos prácticos para la conservación. Finalmente, la estrategia de educación informal se materializa en la creación de los senderos interpretativos Tapachapan, concebidos como espacios de aprendizaje vivencial y de interacción directa con el medio ambiente.

La tercera y última fase de la IAP corresponderá al proceso de evaluación y nueva planeación. En esta etapa, se valorará la pertinencia y los resultados de las estrategias implementadas, a fin de replantear acciones y fortalecer aquellas que resulten más efectivas para la conservación del bosque de niebla.

En este contexto, resulta esencial señalar que los recursos digitales interactivos jugarán un papel relevante en la estrategia. Estos recursos permiten potenciar la divulgación de información ambiental y de los servicios ecosistémicos, facilitando un primer acercamiento para la sensibilización de los diversos actores sociales. Además, la digitalización de materiales contribuye a promover el intercambio de información, puntos de vista y, en el mejor de los casos, la toma de acuerdos colectivos para la conservación del entorno natural.

La propuesta de los senderos interpretativos Tapachapan se plantea como una acción colaborativa que contará con la participación de los beneficiarios de FIDECOAGUA —los Guardianes del Bosque—, estudiantes y académicos de la UV, autoridades del municipio de Coatepec, organizaciones civiles y empresas locales. De esta forma, se integra un equipo multidisciplinario y multisectorial que busca impulsar una estrategia de gran alcance, tanto en lo educativo como en lo ambiental.

Esta estrategia responde a una problemática concreta y urgente: la falta de información y orientación sobre los comportamientos permitidos y no permitidos dentro del Bosque Mesófilo de Montaña (BMM). Actualmente, muchos de los visitantes que acceden al bosque —ya sea por iniciativa propia o a través de grupos de ecoturismo— manifiestan conductas inadecuadas que ponen en riesgo la conservación del ecosistema. Entre estas prácticas se encuentran: la sustracción de flora y fauna, el abandono de residuos sólidos, la afectación de predios o linderos y el deterioro del camino de acceso. Esta situación se agrava por la ausencia de una normativa clara, visible y adecuadamente difundida, así como por la falta de señalética ambiental que oriente y eduque a los visitantes.

Ante ello, el diseño de un sendero interpretativo Tapachapan surge como una alternativa educativa y reguladora. Dicho sendero se realizará con la colaboración activa de los

Guardianes del Bosque, propietarios de predios aledaños al trayecto hacia la Cascada La Granada, así como con un grupo diverso de participantes, entre ellos académicos y estudiantes de la Universidad Veracruzana. En un proceso de co-creación, se desarrollarán los mensajes pedagógicos de resguardo ambiental que serán incorporados en la señalética del recorrido, de modo que cada trayecto se convierta en un espacio de aprendizaje y sensibilización ambiental.

La propuesta de los senderos interpretativos Tapachapan se organiza en torno a un Objetivo General:

- Generar una propuesta interpretativa para los senderos en Tapachapan que fortalezca el resguardo del bosque tanto en los visitantes como en los dueños de los predios.

Finalmente, para reforzar la efectividad de esta estrategia, se implementará una campaña digital de información y sensibilización. Esta campaña estará dirigida a autoridades municipales, empresas privadas, guardianes del bosque, colaboradores universitarios y a la ciudadanía de Coatepec. Su finalidad es involucrar a todos los sectores en la conservación del bosque de niebla, promoviendo una conciencia compartida de corresponsabilidad hacia este ecosistema estratégico.

### **Reflexiones finales**

Los senderos interpretativos emergen como una respuesta educativa pertinente a una problemática concreta: la brecha entre el uso recreativo del territorio y las prácticas necesarias para su conservación. Al combinar interpretación ambiental, señalética pedagógica y recursos digitales, la estrategia potencia la sensibilización previa, durante y

posterior a la visita, favoreciendo cambios de conocimiento, actitudes y comportamientos. Este enfoque, además, reconoce la agencia de las comunidades locales y reivindica los saberes territoriales como base para el diseño de mensajes y normas socialmente legítimas.

El andamiaje institucional y comunitario que sostiene la propuesta —CoSustenta, EPICSUV, FIDECOAGUA y los Guardianes del Bosque— permite alinear educación, conservación y gobernanza del territorio. No obstante, el éxito de la intervención depende de condiciones habilitantes: claridad normativa y su difusión, mantenimiento continuo de la señalética, mecanismos de financiamiento para operación y monitoreo, y una comunicación abierta entre actores. En paralelo, la experiencia muestra que el PSA es eficaz cuando se ajusta al contexto socioecológico y se acompaña de procesos educativos que fortalecen corresponsabilidad y vigilancia social.

Mirando hacia adelante, la tercera fase de la IAP —evaluación y nueva planeación— será clave para medir resultados en términos de aprendizajes, reducción de impactos negativos, apropiación comunitaria y mejora en la experiencia del visitante. Se sugiere incorporar indicadores mixtos (cuantitativos y cualitativos), comparar tramos con y sin intervención, y documentar lecciones para la escalabilidad de la estrategia hacia otras comunidades de la cuenca La Antigua. Finalmente, la campaña digital prevista puede convertirse en un ecosistema comunicacional que integre materiales educativos, micro tutoriales de buenas prácticas, rutas seguras y mecanismos de reporte ciudadano, consolidando así la alianza ciencia–comunidad–gestión pública como palanca para la preservación del bosque de niebla.

## Referencias

Arizala-Guachamín, Y. N., Chilán-Toala, P. M., González-Suárez, N. R., Parrales-Vásquez, M. M., y Vera-Andrade, E. A. (2018). Realización de un sendero como herramienta de interpretación ambiental para promover la protección y conservación del bosque seco de Loreto en el Cantón Esmeraldas. *Gestión Ambiental*, (16), 27–32. <https://revistas.pucese.edu.ec/gestion-ambiental/article/view/272>

Guevara, M., y Pedraza D., (2011) Senderos interpretativos. Una estrategia para la conservación comunitaria del patrimonio arqueológico. *Congreso Virtual, Red Mexicana de Arqueología*. Consultado en: [https://www.researchgate.net/publication/331306227\\_Senderos\\_Interpretativos\\_Una\\_estrategia\\_para\\_la\\_conservacion\\_comunitaria\\_del\\_patrimonio\\_arqueologico](https://www.researchgate.net/publication/331306227_Senderos_Interpretativos_Una_estrategia_para_la_conservacion_comunitaria_del_patrimonio_arqueologico)

Gobierno Municipal de Coatepec, (2024). Publicación Facebook el 19 de noviembre de 2024. Consultado en 1 de octubre de 2025 en: <https://www.facebook.com/GobiernoMunicipalDeCoatepec/posts/fidecoagua-cmas-coatepec-y-la-iniciativa-privada-unen-esfuerzos-por-la-conservac/880894700892874>

Losada Trujillo, W. A. y Trujillo Vanegas, C. (2024). Análisis conceptual de la educación ambiental. *Maestros & Pedagogía* Vol. 6(2). ppt. 122-145

Moreno Sánchez, R. D. P., y Maldonado, J. H. (2021). Avances recientes en los conceptos de servicios ambientales, pagos por servicios ambientales y condiciones para su éxito: lineamientos para formuladores de política y practicantes (Recent Advances in the Conceptualization of Environmental Services, Payments for Environmental Services,

and Conditions for Their Success. Guidelines for Policy Makers and Practitioners).

*Documento CEDE*, (3).

Pascuas R., Y., González A., M., y Perdomo O., K. (2016). Estrategias tecnológicas para el fomento de la conservación ambiental. *Revista Científica*, 26( ), 29-36.

Pellegrini, N., (2009). Sendero de interpretación ambiental en el bosque de la Universidad Simón Bolívar. Sapiens. *Revista Universitaria de Investigación*, 10(2), 47-67.

<https://www.redalyc.org/pdf/410/41021266003.pdf>

Rojas Montes, V. V. (2024). *Los servicios ambientales*.

## Nudos Problemáticos en la Docencia Inicial de Medicina, Percepción de los Estudiantes: Un Estudio Cualitativo

(Proyecto terminado)

**Dr. Luis Ramírez Fernández**

*luis.ramirez@unab.cl*

Universidad Andrés Bello

<https://orcid.org/0000-0003-2110-4792>

**Dr. Raúl Fuentes Fuentes**

*rfunab@gmail.com*

Universidad Andrés Bello

<https://orcid.org/0000-0003-4679-489X>

**Dr. Gustavo Constenla Scabone**

*Gustavo.constenla@unab.cl*

Universidad Andrés Bello

<https://orcid.org/0000-002-457-6704>

281

### Resumen

*Este trabajo de investigación aborda la docencia en aula en la carrera de Medicina de la Universidad Andrés Bello, enfocándose en las percepciones de las personas estudiantes de cursos iniciales respecto a las estrategias didáctico-pedagógicas empleadas por sus profesoras y profesores. Surge de la necesidad de implementar adecuaciones curriculares que optimicen la eficacia de las actividades académicas y contribuyan a la formación integral desde el ingreso a la carrera. El objetivo principal es identificar los nudos problemáticos relacionados con las estrategias metodológicas, de contenido y didácticas presentes en el aula, para profundizar en las dimensiones más débiles y fortalecer el logro de los resultados de aprendizaje. En particular, se indaga, con enfoque cualitativo, sobre las opiniones y percepciones de quienes voluntariamente participan en la evaluación de las asignaturas introductorias, poniendo énfasis en los aspectos didácticos y pedagógicos requeridos para alcanzar los objetivos educativos. Se detectan como principales dificultades la falta de consistencia y organización en las estrategias didácticas utilizadas durante las clases, la importancia de la práctica clínica, la pertinencia y oportunidad de los procesos de retroalimentación, la creación de ambientes de confianza y el papel fundamental que desempeñan los estudiantes ayudantes en el proceso formativo. El aporte central del estudio reside en ofrecer elementos para reflexionar integralmente sobre el aseguramiento de la calidad en los resultados de aprendizaje de cada asignatura, promoviendo una mejora continua en el currículo y en el desarrollo profesional de quienes cursan la carrera.*

**Palabras claves:** Percepciones, estudiantes, medicina, estrategias, metodología, aprendizaje

### ***Problematic Issues in Initial Medical Education, Students' Perceptions: A Qualitative Study***

#### **Abstract**

*This research paper addresses classroom teaching in the Medicine program at Andrés Bello University, focusing on the perceptions of introductory course students regarding the didactic and pedagogical strategies employed by their professors. It arises from the need to implement curricular adaptations that optimize the effectiveness of academic activities and contribute to comprehensive training from the moment they enter the program. The main objective is to identify problematic areas related to the methodological, content, and didactic strategies present in the classroom, to delve deeper into the weakest areas and strengthen the achievement of learning outcomes. A qualitative approach investigates the opinions and perceptions of those who voluntarily participate in the evaluation of introductory courses, emphasizing the didactic and pedagogical aspects required to achieve educational objectives. The main challenges identified were a lack of consistency and organization in the teaching strategies used during classes, the importance of clinical practice, the relevance and timeliness of feedback processes, the creation of trusting environments, and the fundamental role played by student assistants in the training process. The central contribution of the study lies in offering elements for comprehensive reflection on quality assurance in the learning outcomes of each subject, promoting continuous improvement in the curriculum and in the professional development of those enrolled in the program.*

**Keywords:** Perceptions, students, medicine, strategies, methodology, learning.

### **Antecedentes**

Las experiencias más exitosas en la innovación pedagógica en la formación inicial de médicos se centran en el desarrollo de competencias clave, la integración de tecnologías pedagógicas modernas y la implementación de enfoques basados en habilidades y resultados de aprendizaje. A ello se agrega un proceso de evaluaciones frecuentes, que puede acelerar la adquisición de conocimientos y las habilidades profesionales integrales (Ferguson, y otros, 2013).

Las tecnologías pedagógicas modernas en las escuelas de medicina, que se centran en el desarrollo de la cultura comunicativa profesional de los futuros médicos, son altamente efectivas (Tregub, Burega, y Maslova, 2019). Estas tecnologías no solo desarrollan conocimientos y habilidades profesionales, sino también cualidades comunicativas y psicoterapéuticas esenciales durante el diálogo profesional; el método de estudios de casos potenciado con la resolución de problemas permite a los estudiantes de medicina aplicar conocimientos teóricos a la resolución de preguntas situaciones problemáticas, mejorando sus habilidades y ganando experiencia en la identificación, selección y resolución de problemas profesionales y fomentan la creatividad y la innovación entre los estudiantes (Okhiai y Loo, 2022).

Estas experiencias exitosas en la innovación pedagógica además incluyen la innovación curricular, el uso de tecnologías pedagógicas modernas, métodos de aprendizaje activo como el estudio de casos, la resolución de problemas médicos, y el fomento de la creatividad e innovación. Estas estrategias no solo mejoran las habilidades técnicas y profesionales de los estudiantes, sino que también desarrollan capacidades y habilidades comunicativas y psicoterapéuticas esenciales para la práctica médica efectiva.

Las innovaciones en la formación médica están transformando la educación a través de la innovación tecnológica, la colaboración interdisciplinaria, el trabajo interprofesional y los enfoques centrados en el estudiante (Kuchynska, y otros, 2019). Estas innovaciones no solo mejoran habilidades técnicas de los futuros médicos, sino que también promueven habilidades esenciales como la empatía y el trabajo en equipo, preparándolos para enfrentar los desafíos de un sistema de salud en constante evolución (Dedeilia, y otros, 2020).

En el escenario actual, la Universidad Andrés Bello reconoce la relevancia de ofrecer una experiencia formativa integradora que permita que los estudiantes sean actores principales en su transformación profesional, conscientes de las distintas habilidades que obtendrán en consonancia con su perfil de egreso. Estas habilidades son: comunicativas, de pensamiento analítico y crítico, de razonamiento científico, de manejo de recursos tecnológicos y de responsabilidad social. Estas habilidades permitirán a los estudiantes incorporarse al mundo del trabajo como ciudadanos preocupados por aportar a sus comunidades (UNAB, 2022).

En este informe se recogen las reflexiones y percepciones de estudiantes de Medicina a través de un Grupo Focal (Focus Group), donde el diálogo llevado a cabo en modalidad virtual en la Sede de Concepción de la Universidad Andrés Bello, aporta desde las experiencias académicas y formativas de los estudiantes participantes, información relevante para identificar áreas de mejora en la enseñanza y el aprendizaje en la asignatura de Introducción a la Medicina y Médico Paciente I y II), de la carrera de Medicina de dicha universidad. A lo largo de las sesiones de trabajo, los estudiantes compartieron sus opiniones sobre las estrategias didácticas implementadas, la relevancia de la práctica clínica, la calidad de la retroalimentación recibida, y la necesidad de un apoyo académico y emocional más robusto.

Por otro lado, no cabe duda de que las percepciones de los estudiantes son fundamentales para comprender las dinámicas del proceso educativo y para fomentar un ambiente de aprendizaje que responda a sus necesidades (Hamui-Sutton y Varela-Ruiz, 2013). Este estudio no solo refleja las inquietudes y sugerencias de los participantes, sino que también busca servir como un insumo valioso para la mejora continua de la formación médica (Ribot, Fernández, y García de León, 2000).

Al abordar las problemáticas identificadas, se espera contribuir a la creación de un currículo más coherente, inclusivo y efectivo, que prepare a los futuros médicos para enfrentar los desafíos de su profesión con confianza y competencia. El objetivo principal del estudio es el de identificar los nudos problemáticos en torno a estrategias metodológicas, de contenido y didáctica, presentes en los procesos de enseñanza – aprendizaje en los cursos iniciales de Introducción a la Medicina en la carrera del mismo nombre en la Universidad Andrés Bello de Chile. Con ello se espera dar respuesta a interrogantes como ¿Cuáles son las opiniones y percepciones de los/as estudiantes que voluntariamente participan en el proceso de evaluación de las asignaturas de introducción a la Medicina, con énfasis en lo didáctico y lo pedagógico, que se requieran para el logro de los resultados de aprendizaje?

### **Objetivos**

- Conocer las percepciones de los/as estudiantes que voluntariamente participan en el proceso de evaluación de las asignaturas Introducción a la Medicina y Médico Paciente I y II, con énfasis en lo didáctico y lo metodológico que se requieran para el logro de los resultados de aprendizaje.

- Identificar los nudos problemáticos en torno a estrategias metodológicas, de contenido y didáctica, para la profundización de las dimensiones más débiles.

## **Estrategia Metodológica**

### **a) Descripción metodológica.**

La estrategia metodológica de la investigación responde a un estudio que se sitúa en el ámbito de la investigación cualitativa mediante grupos focales (Murguía y otros, 2020), formado parte de un proceso mayor de innovación curricular que se desarrolla en la carrera de Medicina de la Universidad André Bello. Un grupo focal consiste en una entrevista grupal dirigida por un moderador a través de un guion de entrevista, con la interacción de generar información entre los participantes para un determinado objetivo de conocimiento (Prieto y March, 2002). La hipótesis que subyace en esta técnica es que el proceso grupal, gracias a un efecto de sinergia, favorece la exploración y clarificación de los puntos de vista de los estudiantes en la medida en que las entrevistas grupales no las alcanzan (Miranda, 2016).

### **b). Muestra de participantes.**

La muestra estuvo conformada por cinco estudiantes de la Sede de Concepción. Los estudiantes participantes tienen matrícula vigente en la carrera de Medicina y han aprobado los cursos de Introducción a la Medicina y Médico Paciente en la Universidad Andrés Bello; y que, en la actualidad, se encontraban cursando alguna asignatura de continuidad en el currículo de formación. El método de muestreo fue intencional (No probabilístico) y sus integrantes se seleccionan de acuerdo con determinados criterios (Rodríguez, 2015). En este caso los criterios son (1) alumno- ayudante regular de la escuela de Medicina cursando desde

Tercer Año, (2) haber obtenido calificación de excelencia en las asignaturas de Introducción a la Medicina y Médico Paciente I y II, (3) tener un promedio ponderado superior a 5.0 (4) y calificación 5 (en la escala de 1 a 7) en las asignaturas señaladas.

**c). Técnicas e instrumentos.**

De acuerdo con los objetivos, se determina la guía de entrevista y la logística para su consecución (elección de los participantes, programación de las sesiones, estrategias para acercarse a ellos e invitarlos, detalles de asistencia, reconocimiento, etc.). La duración real de la entrevista no superó las dos horas. En la planificación se tomó en cuenta las características de conexión a Internet del lugar donde se realizó el encuentro, Se registraron las intervenciones las que posteriormente fueron transcritas a formato físico para su análisis e interpretación.

La identificación y determinación de las preguntas claves del Grupo Focal siguió un proceso que se inicia en una selección realizada por el comité curricular de la carrera y validada por docentes especialistas del área de la formación Médico Paciente. Para la primera selección de preguntas claves, especialistas de Escuela de Medicina hacen propuesta de preguntas considerando diversos insumos y, mediante un proceso de consulta, el comité curricular proporciona los antecedentes para dicha selección a través de un instrumento que contiene 32 preguntas. El equipo de investigación lleva a cabo un proceso de validación y selección de las preguntas a partir del juicio de especialistas que procedieron a jerarquizar las preguntas, considerando los siguientes criterios:

**Relevancia (R):** ¿Es la pregunta pertinente para los objetivos del Grupo Focal (GF)?

**Claridad (CI):** ¿Está la pregunta formulada de manera clara y comprensible?

**Foco (F):** ¿Esta la pregunta enfocada en un tema específica o sin ser demasiado amplia?

**Capacidad de generar discusión (Ca):** ¿Es probable que la preguntas genera discusión y obtenga respuestas detalladas?

**Originalidad (O):** Evitar redundancia con otras preguntas ya propuestas

Este proceso de validación de las preguntas claves seleccionadas consulta la participación del Comité Curricular que, mediante la estrategia de juicio de pares con profesionales de amplia experiencia docente en el área de la enseñanza Relación Médico – Paciente llevan a cabo este proceso. Para, finalmente, hacer la priorización del conjunto de preguntas priorizadas que los moderadores deberán tener presente durante la realización del Grupo Focal (GF) Estas preguntas que de acuerdo con sus características y e proceso de selección llevado a cabo, dan garantías de rigor metodológico que aportan a la calidad del trabajo realizado (Castillo y Vásquez, 2003) son:

1. ¿Cómo crees que podrían mejorarse los métodos de evaluación y la retroalimentación en las asignaturas cursadas?
2. ¿Qué nuevas estrategias s de enseñanza te gustaría ver implantadas en futuras asignaturas?
3. ¿Qué tipo de apoyo adicional (académico, emocional) te hubiera ayudado durante tu proceso formativo?
4. ¿Qué opinas de las clases teóricas que recibiste? ¿Qué aspectos fueron más relevantes?
5. ¿Qué recursos digitales (videos, software y plataforma en línea) te ayudaron más en el estudio?

6. ¿Qué desafíos enfrentaste durante tus sesiones de simulación con pacientes estandarizados y cómo podrían haberse mejorado?

Concluido este proceso, los investigadores actúan como moderadores de estos Grupos Focales (GF). Las habilidades de estos moderadores para controlar las intervenciones y la concordancia de estas con el tópico que se esté tratando, han sido los elementos imprescindibles para el éxito (Álvarez-Gayou, 2007).

#### **d). Estrategias de análisis de información.**

Para el análisis focalizado en el contenido se utilizará la técnica del análisis manual, en el que los analistas tienen el control total sobre el análisis que se lleva a cabo. La ventaja de esta técnica radica en la libertad que tiene el analista para obtener las unidades de codificación de significado, la clasificación de todos los datos obtenidos, además de ofrecer asistencia o responsabilizarse de la generación de informes (Izcarra, 2014).

### **Resultados**

El proceso de análisis se realiza sobre la base de la información lograda de las entrevistas grupales realizadas en la sede de Concepción. Esta se estructura en cuatro apartados a saber: rol de los estudiantes, temas asociados a los procesos de evaluación y retroalimentación de aprendizajes, a las estrategias didácticas y, por último, a los mecanismos de apoyo a la formación.

#### **a). El Rol de los estudiantes.**

Los estudiantes cumplen un rol fundamental en el proceso de innovación curricular al que se hace mención en la entrevista grupal. A estos se les considera actores principales en la

identificación de necesidades y en la retroalimentación sobre su experiencia educativa. A través de su participación en actividades como la presente entrevista grupal y otras instancias de diálogo, los estudiantes expresan sus opiniones sobre las estrategias didácticas, la organización de las actividades y la calidad de la enseñanza que reciben. Esto permite a los docentes y directivos de carrera ajustar y mejorar los procesos educativos, para que se alineen mejor con las expectativas y necesidades de los estudiantes. Además, de la conversación se puede destacar importancia de escuchar a los estudiantes para implementar mejoras efectivas en la formación de futuros médicos.

**b). Temas relevantes destacados por los estudiantes respecto de los procesos de evaluación y retroalimentación de aprendizajes.**

Entre los aspectos que destacan los entrevistados con relación a la evaluación y los procesos de retroalimentación vividos durante el (los) cursos de Fundamentos de la Medicina que han cursado con anterioridad, destacan:

**Figura 1.**

*Carencias en Evaluación y proceso de Retroalimentación.*



Fuente: Elaboración propia (2025)

1. En primer lugar, que la retroalimentación no siempre está presente o no es suficiente para ayudar a los estudiantes a identificar áreas de mejora en su aprendizaje; lo que no facilita el logro de los objetivos o resultados de los aprendizajes esperados y las capacidades para mejorar.
2. Los estudiantes expresan la existencia de una falta de organización y compromiso por parte de algunos docentes, lo que afecta a sus experiencias de aprendizaje (Fernanda). La inconsistencia en la comunicación y las expectativas de los docentes puede dificultar el proceso educativo. Se sugiere que sería beneficioso contar con materiales de apoyo, como guías y manuales, que faciliten la preparación para evaluaciones y certámenes. Esto podría ayudar a los estudiantes a sentirse más preparados y seguros en sus evaluaciones.
3. Los estudiantes enfatizan la necesidad de una comunicación clara y oportuna sobre cambios en el proceso educativo, lo que les permitiría adaptarse mejor a las modificaciones y expectativas. Otro estudiante menciona que la falta de interacción presencial durante la pandemia limitó las oportunidades de recibir retroalimentación directa de los docentes, lo que afectó su aprendizaje y desarrollo.

Por otra parte, frente a las interrogantes planteadas con respecto a las acciones de mejora sobre la evaluación y el proceso de retroalimentación, los estudiantes entrevistados proponen varias mejoras para abordar los problemas detectados. Algunas de las principales propuestas incluyen:

**Figura 2.**

*Propuestas de mejora para procesos evaluativos*



Fuente: Elaboración propia (2025).

Las propuestas estudiantiles consultan la preparación y mejoramiento de los documentos de apoyo y guías de trabajo para el aprendizaje; un mayor nivel de presencia e involucramiento de los estudiantes- ayudantes en los procesos formativos de los estudiantes en forma permanente y continua; una retroalimentación oportuna y constructiva, más allá de la simple información relativa a aciertos y errores cometidos en un trabajo de evaluación o en una prueba o test escrito (solemne); la implementación de sesiones de ayuda a estudiantes para

aclarar dudas y realizar consultas antes de las evaluaciones y, finalmente, reiteran respecto de mantener siempre una adecuada comunicación entre los docentes y los estudiantes, especialmente en relación al funcionamiento y el desarrollo curricular en el aula y que no se quede solo a nivel de información. Estas sugerencias reflejan el deseo de los estudiantes de tener un papel más activo en su proceso de aprendizaje y de recibir el apoyo necesario para mejorar su rendimiento académico.

### **c). Estrategias de Enseñanza y propuestas de mejora.**

Los estudiantes expresan diversas opiniones sobre las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes, así como sus preferencias sobre nuevas estrategias que les gustaría ver incorporadas en sus clases. Algunos puntos que se destacan son:

- a) Los estudiantes valoran el uso de las estrategias de enseñanza que fomentan la participación estudiantil activa y el aprendizaje práctico de parte de los docentes. Destacan que actividades como entrevistas a actores y simulaciones les han ayudado a aplicar lo aprendido en un contexto real y a desarrollar habilidades comunicativas. Catalogan a estas estrategias como muy efectivas. Sin embargo, también sugieren que los docentes incorporen diferentes enfoques, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de tecnologías interactivas, para hacer las clases más dinámicas y atractivas.
- b) En segundo lugar, los estudiantes consideran que es fundamental recibir retroalimentación constante durante el proceso de aprendizaje, no solo al final de un curso o evaluación. Esto les permitiría ajustar su enfoque y mejorar continuamente. Del mismo modo, los estudiantes, que participaron en la reunión de grupo, señalan que los docentes podrían ser más accesibles y

cercanos a los estudiantes, lo que podría incluir la disponibilidad para consultas fuera del horario de clases y la creación de un ambiente de confianza donde los estudiantes se sientan cómodos para expresar sus dudas y preocupaciones.

- c) Un tercer aspecto que destacan los estudiantes dice relación con la incorporación de casos prácticos y en situaciones reales en las clases, lo que les permitiría conectar la teoría con la práctica y entender mejor la aplicación de los conceptos aprendidos en su futura profesión. La idea general de los estudiantes va por un aprendizaje más interactivo y centrado en el aprendizaje práctico, así como una mayor comunicación y apoyo por parte de los docentes para mejorar su experiencia educativa.
- d) Los estudiantes expresan que, en ocasiones, los docentes no están alineados en sus enfoques, lo que genera confusión y dificulta el aprendizaje. Esto se traduce en mensajes contradictorios sobre lo que se espera de ellos en diferentes asignaturas. Por otra parte, existe una percepción en los estudiantes de que las clases teóricas no siempre se complementan con suficiente práctica. Los estudiantes consideran que es crucial tener más oportunidades para aplicar lo aprendido en un entorno práctico, como en hospitales simulados o en situaciones clínicas reales.

En resumen, aunque los estudiantes reconocen algunas estrategias efectivas, también destacan la necesidad de mejorar la organización, la retroalimentación y la práctica en la enseñanza de la carrera de Medicina. Por ello, sugieren que los docentes deberían incorporen más estrategias activas y participativas, así como diversificar las estrategias de enseñanza,

reiteran el uso de tecnologías interactivas y el aprendizaje basado en problemas, que podrían hacer las clases más atractivas y efectivas.

**d). Apoyos a la formación.**

Los estudiantes mencionan varios tipos de apoyo adicional que les hubiera sido útil durante su formación en la carrera de Medicina, tanto en el ámbito académico como emocional:

En primer lugar, reiteran en varias oportunidades lo beneficioso que sería para ellos el disponer de guías más estructuradas y materiales de estudio específicos que les ayuden a prepararse para las clases y evaluaciones. Esto incluye manuales, preguntas tipo examen y recursos bibliográficos que los docentes utilizan en sus clases. Lo mismo ocurre con las ayudantías, las que podrían ser más frecuentes y organizadas y que ofrezcan un apoyo continuo durante el semestre; incluso, que ello pudiera incluir sesiones de repaso antes de exámenes y apoyo en la preparación de trabajos prácticos. Y, por último, en este punto, los estudiantes consideran que recibir retroalimentación constante sobre su desempeño académico les ayudaría a identificar áreas de mejora y a ajustar su aprendizaje de manera más efectiva.

Respecto de otros apoyos, los estudiantes expresan la necesidad de contar con espacios donde puedan hablar sobre sus preocupaciones y estrés relacionado con la carrera. Esto podría incluir servicios de apoyo psicológico o grupos de apoyo entre compañeros. Los estudiantes desean que se genere un ambiente en el que se puedan sentir cómodos para expresar sus dudas y preocupaciones sin temor a ser juzgados. La posibilidad de tener mentores o tutores que puedan guiarlos a lo largo de su formación sería valorada. Esto les proporcionaría un sentido de dirección y apoyo emocional en momentos de dificultad. Todo lo anterior son ideas estudiantiles que podrían facilitar la mejor comunicación con docentes y entre compañeros.

**e). Listado de problemas y propuestas de los estudiantes.**

La tabla siguiente aporta un listado puntual de problemas identificados por los estudiantes en la reunión de FG realizada, junto a las propuestas de mejora que ellos identifican.

**Tabla 1.**

*Propuestas de mejoras identificadas por los estudiantes.*

Áreas de mejora	Propuestas
Evaluación y Retroalimentación	Mayor claridad y coordinación en las pautas de trabajos grupales. Implementación de sesiones de dudas previas a los exámenes. Protocolos estandarizados para retroalimentación efectiva.
Estrategias de Enseñanza	Entrega de manuales y guías claras para actividades prácticas. Mayor integración de actividades prácticas desde los primeros años. Participación temprana de estudiantes en actividades de vinculación con el medio.
Apoyo Académico y Emocional	Revisión y actualización periódica de los sílabos. Cursos regulares sobre el uso de plataformas académicas. Mejor comunicación entre docentes y estudiantes respecto a cambios en los sílabos.
Rol de los Ayudantes	Entrega anticipada de materiales a los ayudantes. Mayor involucramiento en actividades durante todo el semestre. Desarrollo de guías específicas para ayudantías.

Fuente: Acta de reunión (2024)

A modo de síntesis, las coincidencias entre las opiniones de los estudiantes participantes reflejan una necesidad compartida de mejorar la organización y estructura de la enseñanza, aumentar la retroalimentación y el apoyo, y fomentar un ambiente de aprendizaje más colaborativo y práctico; además de brindar un apoyo académico más estructurado y un

respaldo emocional adecuado serían fundamentales para optimizar la experiencia formativa y el bienestar de los estudiantes de la carrera de Medicina.

### **Conclusiones.**

Las principales conclusiones que emergen del focus group realizado con estudiantes de Medicina son las siguientes:

#### **a). Necesidad de Mejora en la Estrategia Didáctica.**

En este punto, los estudiantes destacan que las estrategias de enseñanza actuales presentan inconsistencias y falta de organización, Esto afecta su aprendizaje y genera confusión, lo que sugiere que se requiere una revisión y mejora en la planificación y ejecución de las clases.

#### **b). Importancia de la Práctica.**

Los estudiantes en forma consensuada opinan sobre la necesidad de integrar más experiencias prácticas en la formación. Los estudiantes sienten que la teoría no siempre se complementa adecuadamente con la práctica, lo que limita su capacidad para aplicar lo aprendido en situaciones reales. Al respecto, Horodova-Andreeva y otros (2023), señalan que la práctica clínica permite a los estudiantes reunir y analizar información médica, realizar pruebas diagnósticas, e interpretar resultados, que son habilidades fundamentales para cualquier profesional médico; además, proporciona experiencia práctica en el diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades, así como manejo de documentación médica y comprensión de los determinantes de la salud y, permite enfatizar la importancia de las consideraciones éticas y el trabajo en equipo en los entornos asistencial (Horodova-Andreeva, y otros, 2023).

Si bien la práctica clínica es indispensable en la capacitación médica, desafíos como la interacción limitada del paciente, la supervisión insuficiente y la variabilidad en las experiencias clínicas pueden dificultar el desarrollo de habilidades. Para abordar estos temas Wazir (2024) señala que, a través de reformas curriculares, una mejor formación del profesorado y un mayor énfasis en las experiencias prácticas puede mejorar una comunicación efectiva que es crucial para construir relaciones con los pacientes, obtener historiales médicos precisos y garantizar la adherencia del paciente a los planes de tratamiento y fortalecer aún más el papel de la práctica clínica en la educación médica

**c). Valor de la Retroalimentación.**

La retroalimentación continua y constructiva es otro elemento relevante en las observaciones realizadas por los estudiantes considerándola crucial para el aprendizaje. Los estudiantes expresan que la falta de retroalimentación oportuna dificulta su capacidad para identificar áreas de mejora y ajustar su propio enfoque de estudio. El procurar desarrollar la capacidad de los estudiantes de medicina para recibir retroalimentación y su capacidad de evaluar la práctica clínica como una alternativa que fomenta el logro de la competencia y la autonomía. Esto desplaza el foco hacia la co-construcción de objetivos que los lleva a reunir, con el apoyo docente, la información relevante sobre su propio desempeño a través de la comparación de estos con estándares, entre pares y otros procedimientos (Ajjawi y otros, 2023).

**d). Apoyo Académico y Emocional.**

Los estudiantes identifican la necesidad de un mayor apoyo académico, como guías de estudio y ayudantías más estructuradas, así como apoyo emocional, incluyendo espacios de escucha y orientación. Esto es fundamental debido a la alta exigencia y estrés que enfrentan

los estudiantes durante su formación y necesario para su bienestar y éxito académico. En lo académico suelen ofrecerse, como estrategias de apoyo, tutorías académicas en asignaturas específicas, especialmente aquellas con altas tasas de reprobación, donde estudiantes destacados ayudan a sus compañeros a resolver dudas teóricas y prácticas (Susperreguy et. al, 2007), implementación de programas de acompañamiento y orientación que incluyen talleres individuales o grupales para potenciar competencias académicas y psicopedagógicas; acompañados de sistemas que permiten detectar a estudiantes en riesgo académico y ofrecer intervenciones preventivas para mejorar su niveles de logro de aprendizaje, como también espacios donde los estudiantes pueden recibir apoyo profesional para abordar problemas relacionados con la vida universitaria y formas de abordar el estudio en las distintas asignaturas del currículo.

Para apoyo en lo emocional la literatura destaca los servicios de atención psicológica para estudiantes que enfrentan problemas de salud mental, adaptativos o de conducta, con el objetivo de promover su bienestar integral; programas de promoción de la salud mental que incluye actividades orientadas al bienestar físico, mental y social, ayudando a los estudiantes a desarrollar resiliencia frente al estrés y programas que enseñan inteligencia emocional son recomendados para ayudar a los estudiantes a manejar sus emociones y mejorar su interacción social, lo cual es esencial en su futura práctica médica (Hernández-Vargas y otros, 2021).

**e). Fomento de un Ambiente de Confianza.**

Los estudiantes resaltan la importancia de crear un ambiente en el que se sientan cómodos para expresar sus dudas y preocupaciones. Un entorno de confianza puede facilitar una mejor comunicación y colaboración entre estudiantes y docentes. Fomentar la comunicación abierta

creando espacios donde estudiantes y docentes puedan expresar sus inquietudes y sugerencias sin temor a represalias, es una primera forma de apoyar la generación de ambientes de confianza, esto puede incluir la implementación de dinámicas grupales que fomenten la colaboración y el entendimiento mutuo entre estudiantes y docentes y fortalezcan las relaciones interpersonales (Olave y otros, 2016). Por otra parte, los profesores deben actuar como modelos a seguir, demostrando comportamientos empáticos y respetuosos hacia los estudiantes, lo que puede influir positivamente en la cultura del aula (Murguía y otros, 2020).

**f). Involucramiento de Ayudantes.**

Los estudiantes sugieren que los ayudantes deberían tener un papel más activo en el proceso formativo, participando en la planificación y ejecución de actividades a lo largo del semestre, en lugar de limitarse a apoyo puntual. Romero y otros (2024) enfatizan que se debe continuar innovando en las prácticas educativas de la docencia médica incentivando la participación de los estudiantes ayudantes, donde la ayudantía constituye un buen ejemplo y una forma de posibilitar el protagonismo de los propios estudiantes (Romero y otros, 2024)

En resumen, las entrevistas revelan una serie de aspectos que requieren atención para mejorar la experiencia educativa de los estudiantes de Medicina, incluyendo la necesidad de una enseñanza más coherente, práctica, retroalimentación efectiva, y un apoyo integral que aborde tanto las necesidades académicas como emocionales. Por último, concluir que la experiencia realizada permite recoger información valiosa, que tanto los comités curriculares y directivos de la carrera. podrán considerar en los sucesivos procesos de mejora.

## Referencias

Ajjawi, R., Bearman, M., Molloy, E., y Noble, C. (2023). El papel de la retroalimentación en el apoyo a los médicos en formación que tienen un rendimiento inferior en entornos clínicos. *Frontiers en Medicina*, 10, 1-8. doi:<https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1121602>

Aloguín, A., y Feixas, M. (2009). La incorporación y acogida en la escuela infantil y primaria en Catalunya: percepciones de maestros, tutores y directores. 52. Reseña metodológica sobre los grupos focales Profesorado. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 13(2), 141-155. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56711733011>

Álvarez-Gayou, J. (2007). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*, . México: México, Paidós Educador.

Castillo, E., y Vásquez, M. (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Colombia Médica*, 34(3), 164-167. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28334309>

Dedeilia, A., Sotiropoulos, M., Hanrahan, J., Janga, D., Dedeilias, P., y Sideri, M. (2020). Desafíos e innovaciones de la educación médica y quirúrgica en la era de la COVID-19: una revisión sistemática. *In vivo*, 34(3), 1603-1611. doi:<https://doi.org/10.21873/invivo.11950>.

Ferguson, P., Kraemer, W., Nousiainen, M., Safir, O., Sonnadara, R., Alman, B., y Reznick, R. (2013). Tres años de experiencia con un plan de estudios innovador,

modular y basado en competencias para la formación ortopédica. *Revista de cirugía ósea y articular*, 95(21), E166. doi:<https://doi.org/10.2106/JBJS.M.00314>

Hamui-Sutton, A., y Varela-Ruiz, M. (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación en educación médica*, 2(5), 55-60. doi:DOI: [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72683-8](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72683-8)

Hernández-Vargas, C., Llorens-Gumbau, S., Rodríguez-Sánchez, A., y C. M. (2021). Inteligencia emocional y engagement en estudiantes de medicina: un estudio comparativo en tres países. *Revista de psicología (Santiago)*, 30(1), 44-56. doi:<https://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2021.55261>

Horodova-Andreeva, T., Liakhovskyi, V., Nemchenko, I., Lysenko, R., Krasnov, O., Lyulka, O., y Sydorenko, A. (2023). El papel de la práctica médica industrial en el sistema de formación de los estudiantes de medicina. Problemas actuales de la medicina moderna. *Boletín de la Academia Médica Estomatológica de Ucrania*, 23(2.2), 67-71. doi:<https://doi.org/10.31718/2077-1096.23.2.2.67>

Izcara, S. (2014). *Manual de Investigación cualitativa*. Ciudad de México: Fontamara.

Kuchynska, I., Palama, B., Ilashchu, k. T., Bobkovych, K., Davydova, N., y Polishchuk, S. (2019). Métodos de enseñanza innovadores e interactivos como medio para optimizar el proceso educativo de la educación médica superior. *Wiadomosci lekarskie*, 72(11), 2149 - 2154. doi:<https://doi.org/10.36740/wlek201911116>.

Miranda, J. (2016). *Actuación docente de educación superior frente a estudiantes pertenecientes a contextos vulnerable: estudio de caos en el contexto de la macro región sur de Chile*. Barcelona. España: Universidad Autónoma de Barcelona.

Murguía, M., L. L., García, I., y Martínez, M. (2020). Percepción del ambiente educativo en estudiantes de pregrado de la Facultad de Medicina y Cirugía, URSE. *JONNPR [Internet]*, 5(9), 952-962. doi:<https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.3445>

Okhiai, L., y Loo, J. (2022). Mejorar la innovación y la creatividad entre los estudiantes de psiquiatría: vincular la práctica clínica, las experiencias académicas y sociales. *BJPsych abierto*, 8(531), S(31) - S31. doi:Disponible desde <https://doi.org/10.1192/bjo.2022.144>

Olave, G., Pérez, C., Fasce, E., Ortiz, L., Bastías, N., Márquez, C., . . . Ibáñez, P. (2016). Factores que afectan al ambiente educativo en la formación preclínica de medicina según sus docente. *Revista médica de Chile*, 144(10), 1343-1350. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016001000015>

Prieto, M., y March, J. (2002). Paso a paso en el diseño de un estudio mediante. *Aten Primaria*, 29(6), 366-373.

Ribot, C., Fernández, M., y Garcia de León, D. (2000). Investigación cualitativa en atención primaria. Una experiencia con entrevistas abiertas. *Aten Primaria*, 343 - 348. doi:10.1016/s0212-6567(00)78517-9.

Rodríguez, G. (2015). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. México: Pearson.

Romero, L., Ayala, J., Alarcón, D., y Fernández, C. (2024). Percepción de los estudiantes de enfermería sobre los ayudantes de cátedra en prácticas simuladas. *Investigación en Educación Médica*, 13(50), 103-113.

Susperreguy, M., Flores, A., Micin, S., y Zuzulich, M. (2007). Apoyo académico en la educación superior. Descripción de la experiencia y perfil de los alumnos que participaron en el Cara UC. *Calidad de la Educación*, 26, 309-331.

Tregub, S., Burega, Y., y Maslova, I. (2019). Tecnologías pedagógicas de la formación profesional de los estudiantes de medicina. Estudios europeos de humanidades. *Estado y Sociedad*, 1(II), 302. doi:<https://doi.org/10.38014/ehs-ss.2019.1-ii.06>.

UNAB. (2022). *UProyecto Educativo Institucional*. Vicerrectoría Académica. Universidad Andrés Bello.: Santiago.

Wazir, M. (2024). Abordar el deterioro de las habilidades clínicas: un llamado a una reforma educativa integral. *Revista de Ciencias Médicas y Dentales de Gandhara (JGMDS)*, 11(3), 1-2. doi:<https://doi.org/10.37762/jgmnds.11-3.609>

## Aproximación de un modelo predictivo de deserción escolar para el Instituto Tecnológico de Lerma

(Avances de Proyecto de Tesis)

**Elizabeth Eugenia Sierra Avelar**

[elizabeth.sa@lerma.tecnm.mx](mailto:elizabeth.sa@lerma.tecnm.mx)

ORCID ID 0000-0002-3403-4538

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Lerma

**Edwing Daniel Chay Morales**

[edwing.cm@lerma.tecnm.mx](mailto:edwing.cm@lerma.tecnm.mx)

ORCID ID 0000-0002-4151-410X

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Lerma

**Fayné del Carmen Salazar Cámara**

[fayne.sc@lerma.tecnm.mx](mailto:fayne.sc@lerma.tecnm.mx)

ORCID ID 0000-0001-9827-8470

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Lerma,

304

### Resumen

La presente investigación expone el avance del proyecto de tesis titulado *Propuesta de intervención para la disminución de los factores de riesgo de deserción escolar definitiva en los estudiantes del Instituto Tecnológico de Lerma, que aborda el abandono escolar en la educación superior como un fenómeno complejo y multifactorial, con repercusiones directas en la eficiencia institucional y en el desarrollo profesional de los estudiantes*. El objetivo general, hasta la etapa correspondiente a la construcción del modelo predictivo (objetivo específico 10), es identificar y evaluar los factores de riesgo que inciden en las altas tasas de deserción de las generaciones 2018-2023. La pregunta central se formula en los términos: *¿Cuáles son las causas de la deserción definitiva y cómo pueden predecirse?* La hipótesis plantea que la identificación y análisis de dichos factores permite anticipar casos de riesgo y orientar la toma de decisiones institucionales. Se adoptó un enfoque cuantitativo, no experimental y transversal, aplicando encuestas a estudiantes activos y desertores para recopilar información sobre motivación, organización y técnicas de estudio, salud física y mental, nivel socioeconómico y relaciones familiares. Mediante regresión logística ordinal se desarrolló un modelo predictivo que estima la probabilidad de abandono en función de los factores analizados. Los resultados indican que la baja organización y técnica de estudio, la desmotivación académica, los problemas de salud mental y un menor apoyo familiar constituyen los principales predictores de deserción, aportando una base estadística sólida para la formulación posterior de estrategias de intervención orientadas a fortalecer la permanencia estudiantil.

**Palabras claves:** deserción escolar, factores de riesgo, modelo predictivo.

### *An approximation of a predictive model of school dropout for the Instituto Tecnológico de Lerma*

#### Abstract

This research presents the progress of the doctoral thesis project entitled *Intervention proposal to reduce the risk factors of definitive school dropout in students of the Instituto Tecnológico de Lerma, which addresses dropout in higher education as a complex and multifactorial phenomenon, with direct repercussions on institutional efficiency and students' professional development*. The general objective, up to the stage corresponding to the construction of the predictive model (specific objective 10), is to identify and assess the risk factors that influence the high dropout rates of the 2018–2023 cohorts. The central question is: *What are the causes of definitive dropouts and how can they be predicted?* The hypothesis states that identifying and analyzing these factors makes it possible to anticipate at-risk cases and guide institutional decision-making. A quantitative, non-experimental, and cross-sectional approach was adopted, applying surveys to active and dropout students to gather information on motivation, study organization and techniques, physical and mental health, socioeconomic level, and family relationships. Using ordinal logistic regression, a predictive model was developed to estimate the probability of dropout based on the analyzed factors. The results indicate that low organization and study techniques, academic demotivation, mental health problems, and lower family support are the main dropout predictors, providing a solid statistical basis for the subsequent formulation of intervention strategies aimed at strengthening student retention.

**Keywords:** school dropout, risk factors, predictive model.

## Introducción

La deserción escolar en el nivel superior constituye un fenómeno complejo y multifactorial que repercute en la eficiencia institucional y en el desarrollo profesional de los estudiantes. En México, este problema ha sido documentado en diversos estudios que muestran cómo la pérdida de matrícula impacta no solo a las instituciones, sino también a la sociedad, al limitar la formación de capital humano calificado y al incrementar la vulnerabilidad social de los jóvenes. En el caso del Instituto Tecnológico de Lerma, adscrito al Tecnológico Nacional de México, se observa que entre las generaciones 2018 y 2023 las tasas de abandono alcanzan niveles preocupantes, particularmente en programas como Ingeniería Mecánica (54.84%) e Ingeniería Electrónica (50%). Estas cifras, al insertarse en un contexto nacional de rezago educativo, ponen de relieve la urgencia de analizar los factores de riesgo que afectan la permanencia estudiantil.

Entre los factores identificados en el Instituto destacan la falta de organización y de técnicas de estudio, la desmotivación académica, las condiciones socioeconómicas adversas, los problemas de salud física y mental, así como un apoyo familiar limitado. A nivel institucional, estos elementos repercuten directamente en la eficiencia terminal, el uso de recursos y el cumplimiento de indicadores de calidad. A nivel social, limitan la formación de profesionistas para el desarrollo regional y generan inequidad en el acceso a oportunidades laborales. Esta situación refleja lo planteado en la literatura, donde la deserción se entiende como un proceso dinámico en el que confluyen variables individuales, familiares, académicas y contextuales.

La deserción escolar en la educación superior ha sido objeto de múltiples investigaciones que coinciden en señalarla como un fenómeno complejo y multifactorial. En

el caso de la Universidad Politécnica de Guanajuato, El Sahili González (2011) identificó y jerarquizó las causas del abandono, confirmando que no se trata de un único factor sino de la interacción de diversas variables. De manera complementaria, Dzay Chulim y Narvárez Trejo (2012), al recoger la voz de los propios estudiantes, mostraron cómo las percepciones y experiencias personales influyen en la decisión de desertar. Los testimonios recopilados permiten comprender que los factores emocionales y el malestar subjetivo forman parte de la problemática, aunque no siempre se aborden con herramientas clínicas.

En la misma línea, Ruiz Ramírez et al. (2014) documentaron en la Universidad Autónoma de Sinaloa que la deserción responde a una combinación de elementos académicos, socioeconómicos y personales, y que sus consecuencias repercuten en la trayectoria de los jóvenes y en la institución. Asimismo, De Vries et al. (2011) subrayaron que la falta de recursos académicos adecuados y la decepción frente a las expectativas no cumplidas incrementan el riesgo de abandono, lo que coincide con el hallazgo de que las carencias en técnicas de estudio y organización representan un factor de peso. En relación con la motivación, Vergara Morales et al. (2017) mostraron que el compromiso académico y la disposición al aprendizaje son determinantes en la permanencia estudiantil, aspecto que también se confirma en el Instituto Tecnológico de Lerma. Finalmente, Hernández Jácquez y Montes Ramos (2020) aportaron evidencia sobre la utilidad de la regresión logística para modelar la probabilidad de abandono en el nivel medio superior, lo que constituye un antecedente metodológico válido para su aplicación en el nivel superior.

Desde una perspectiva teórica, la investigación se articula con la Teoría de los Sistemas Complejos, que proporciona un marco adecuado para comprender cómo interactúan simultáneamente múltiples factores y generan dinámicas no lineales de permanencia o

abandono. Este enfoque permite trascender explicaciones unidimensionales y analizar la deserción escolar como el resultado de interacciones dinámicas entre variables académicas, socioeconómicas, familiares y de salud. La incorporación de este marco conceptual aporta una mirada integral que refuerza la pertinencia de construir modelos predictivos basados en evidencia empírica.

En conjunto, el estado del arte y los referentes teóricos coinciden en señalar que la deserción escolar no puede comprenderse desde una sola dimensión. La convergencia de evidencias empíricas y marcos conceptuales avala la pertinencia de adoptar un enfoque integral que, apoyado en la estadística inferencial y en la teoría de sistemas complejos, permita explicar el fenómeno con mayor profundidad y proponer estrategias de intervención más efectivas.

En esta investigación, la deserción escolar se define como el abandono definitivo de los estudios antes de que los alumnos concluyan su trayectoria académica. Este fenómeno, presente en el Instituto Tecnológico de Lerma, responde a un entramado de causas de naturaleza académica, socioeconómica, personal y familiar, y ha sido reconocido como un problema multicausal que afecta la equidad y la eficiencia en la educación superior (Ruiz Ramírez et al., 2014). A partir de ello, se plantearon preguntas orientadas a dimensionar y analizar el problema: ¿A qué se deben las altas tasas de deserción escolar definitiva en el Instituto Tecnológico de Lerma y cómo se pueden reducir? ¿Cuál es el nivel socioeconómico de los estudiantes? ¿Cuáles fueron los motivos de deserción definitiva reportados por los desertores? ¿Qué nivel de motivación para el estudio presentan los estudiantes activos? ¿Qué nivel de organización para el estudio tienen los estudiantes activos? ¿Qué nivel de técnica de estudio aplican los estudiantes activos? ¿Cuál es el estado de salud física de los estudiantes?

¿Cuál es el estado de la salud mental de los estudiantes? ¿Cómo son las relaciones familiares y el apoyo percibido? ¿Cuál es la significancia de estos factores en la deserción escolar definitiva? ¿Se puede predecir la deserción escolar mediante un modelo estadístico?

El objetivo general de investigación propone un plan de acción para la disminución de los factores de riesgo de deserción escolar definitiva en los estudiantes de las generaciones 2018–2023 del Instituto Tecnológico de Lerma. Los objetivos específicos abordados hasta este avance son diez: exponer los motivos de baja definitiva en los desertores de las generaciones 2018–2022; diagnosticar el nivel de motivación para el estudio de los estudiantes activos; diagnosticar el nivel de organización para el estudio; diagnosticar el nivel de técnicas de estudio; diagnosticar el estado de salud física; diagnosticar el estado de salud mental; diagnosticar el nivel socioeconómico; diagnosticar la relación familiar; analizar los factores de riesgo que influyen significativamente en la deserción definitiva; y construir un modelo predictivo de deserción escolar definitiva.

El alcance de esta investigación llega hasta el diseño de un plan de intervención (objetivo once). Sin embargo, este resumen se concentra en los avances hasta el objetivo diez, reconociendo que el modelo predictivo aún se encuentra en proceso de fortalecimiento con datos de toda la población estudiantil, a solicitud de las autoridades institucionales. La hipótesis central sostiene que la identificación y análisis de los factores de riesgo asociados a la deserción escolar permitirá la construcción de un modelo predictivo aplicable en la institución, facilitando la implementación de estrategias preventivas y de intervención.

Los resultados preliminares de esta investigación muestran que la deserción escolar en el Instituto Tecnológico de Lerma responde a un conjunto de factores interrelacionados que afectan la permanencia estudiantil. Entre los hallazgos más relevantes destaca que el

85.48% de los estudiantes presenta bajos niveles de organización para el estudio y que el 77.42% carece de técnicas adecuadas para aprender de manera autónoma. Asimismo, la motivación académica se identificó como un elemento crítico, pues una parte considerable de los estudiantes manifestó un interés decreciente en la continuidad de sus estudios. En la dimensión familiar, aunque el 91.94% de los estudiantes reportó recibir apoyo de sus familias, este no siempre resulta suficiente para impulsar la autonomía académica ni para garantizar la permanencia. De manera complementaria, el análisis de las condiciones socioeconómicas reveló que los estudiantes con mayores limitaciones de recursos enfrentan una vulnerabilidad más alta, pues deben equilibrar sus estudios con la necesidad de incorporarse al mercado laboral o afrontar dificultades para cubrir gastos básicos.

La salud mental también emergió como un factor determinante, ya que los inventarios de Beck aplicados y evaluados por un psicólogo evidenciaron la presencia de ansiedad y depresión en un número considerable de estudiantes, lo que incrementa significativamente el riesgo de abandono. El análisis mediante regresión logística ordinal permitió identificar los predictores de mayor peso estadístico, destacando la falta de organización, la ausencia de técnicas de estudio efectivas, la desmotivación y los problemas de salud mental como las variables más influyentes en la probabilidad de deserción. Con esta información se construyó un modelo predictivo preliminar, actualmente en proceso de fortalecimiento con datos de la totalidad de los estudiantes activos, que constituye una herramienta inicial para la detección temprana de estudiantes en riesgo.

### **Estrategia Metodológica**

La investigación se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, no experimental y transversal, aplicando instrumentos que permitieron medir los factores de riesgo asociados a la deserción escolar definitiva.

Si bien este fenómeno suele concebirse como dicotómico (desertor/no desertor), para el análisis estadístico se construyó una variable ordinal de riesgo de deserción con tres niveles (bajo, medio y alto). Esta operacionalización permitió aplicar la regresión logística ordinal, técnica que no solo posibilita estimar la probabilidad de que un estudiante se ubique en cada nivel de riesgo en función de factores académicos, personales, familiares, socioeconómicos y de salud, sino que además ofrece un panorama más amplio al identificar gradaciones de vulnerabilidad. A diferencia de la regresión logística binaria, que se limita a clasificar entre desertor o no desertor, el uso del modelo ordinal permitió reconocer perfiles diferenciados de riesgo y acercarse de manera más precisa a la complejidad del fenómeno.

La selección de esta técnica se acompañó del uso de instrumentos validados. Se aplicaron tres tipos principales de herramientas:

Instrumentos oficiales: el cuestionario del Manual del Tutor del SNIT, utilizado para evaluar niveles de motivación, técnicas y organización para el estudio. Su uso asegura estandarización y comparabilidad en la red de tecnológicos.

Instrumentos psicométricos estandarizados: los Inventarios de Beck (Depresión y Ansiedad), aplicados por una psicóloga y evaluados por un psicólogo, lo cual garantizó un manejo ético y profesional de estas mediciones, dado que la investigadora no cuenta con perfil clínico especializado.

Instrumentos diseñados para esta investigación: cuestionarios elaborados con base en las dimensiones de análisis del proyecto, aplicados en prueba piloto a un grupo reducido de estudiantes. Posteriormente fueron revisados, corregidos y validados por doctores especialistas, lo que aseguró su pertinencia, claridad y relevancia en relación con los objetivos de la investigación.

Adicionalmente, se diseñó una encuesta dirigida a estudiantes desertores, elaborada a partir de los registros del área de Servicios Escolares. Este instrumento permitió identificar directamente los motivos de baja definitiva y también fue sometido a revisión y validación por expertos antes de su aplicación.

Los datos se recolectaron inicialmente en una muestra representativa de estudiantes activos y desertores de las generaciones 2018–2023, lo que permitió obtener un diagnóstico preliminar de los factores de riesgo. Esta muestra, aunque limitada, fue suficiente para realizar un análisis descriptivo y la aplicación inicial de la regresión logística ordinal. Actualmente, la recolección de información se encuentra en proceso de ampliación a la totalidad de los estudiantes activos, con el propósito de robustecer el modelo predictivo y dotarlo de mayor precisión estadística.

El enfoque cuantitativo resultó el más adecuado para medir objetivamente los factores asociados a la deserción escolar definitiva y establecer relaciones estadísticas entre ellos. El diseño no experimental y transversal se adoptó porque no implicó manipular variables, sino analizar información recolectada en un corte temporal definido, abarcando tanto a estudiantes desertores como a estudiantes activos de las generaciones 2018–2023.

El uso combinado de instrumentos diseñados específicamente para esta investigación y validados por especialistas, junto con instrumentos oficiales (SNIT) y pruebas

psicométricas de uso internacional (Beck), aplicadas y evaluadas por profesionales de la psicología, asegura la validez y confiabilidad de los datos, además de garantizar el cumplimiento de principios éticos en el proceso investigativo.

### **Resultados.**

El análisis de los datos obtenidos permitió identificar los principales factores que inciden en la deserción escolar definitiva en el Instituto Tecnológico de Lerma, tanto desde la perspectiva de los estudiantes desertores como de los estudiantes activos.

En el caso de los desertores, los motivos más frecuentes de baja definitiva se relacionaron con causas económicas, académicas y personales. Entre las razones más señaladas destacan la necesidad de incorporarse al ámbito laboral, la falta de recursos para continuar los estudios, la desmotivación y las dificultades académicas acumuladas. Aunque en menor medida, también se reportaron problemas de salud y situaciones familiares que influyeron en la decisión de abandonar la institución. Estos hallazgos refuerzan lo señalado en investigaciones previas como la de Ruiz Ramírez et al. (2014), en donde se documenta que el abandono en educación superior responde a la interacción de factores académicos, socioeconómicos y personales, cuyas consecuencias repercuten tanto en la trayectoria de los jóvenes como en las instituciones.

En el diagnóstico realizado con los estudiantes activos, los resultados evidencian una fuerte problemática en la organización para el estudio: el 85.48% reportó bajos niveles en esta variable y el 77.42% señaló no contar con técnicas adecuadas, lo que incrementa la vulnerabilidad frente a las exigencias de la formación profesional (ver Figuras 1 y 2). Estos datos muestran que la mayoría de los estudiantes enfrenta serias limitaciones para estructurar

su tiempo, desarrollar hábitos de trabajo autónomo y aplicar métodos efectivos de aprendizaje, lo que se traduce en bajo rendimiento académico y mayor estrés. Este hallazgo guarda relación con lo señalado por De Vries et al. (2011), quienes destacaron que la falta de recursos académicos y de estrategias adecuadas aumenta el riesgo de abandono.

**Figura 1**

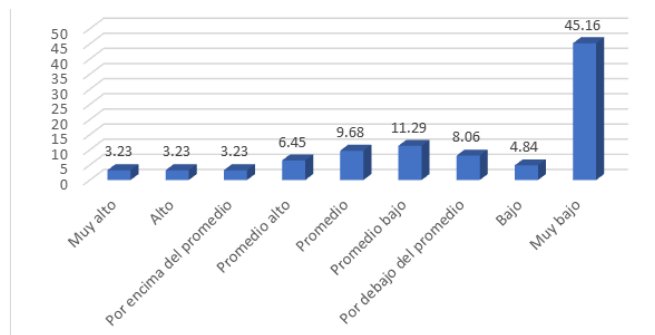
*Resultados del Análisis del Factor: Organización para el Estudio*



*Nota.* Figura elaborada por la investigadora a partir del procesamiento de los datos obtenidos mediante formularios y cuestionarios aplicados a estudiantes activos y desertores (2025).

**Figura 2**

*Resultados del Análisis del Factor: Técnicas de Estudio*



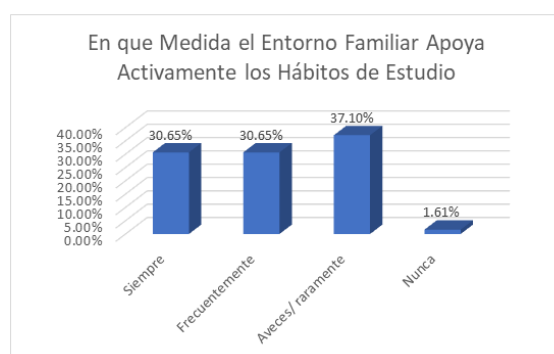
*Nota.* Figura elaborada por la investigadora a partir del procesamiento de los datos obtenidos mediante formularios y cuestionarios aplicados a estudiantes activos y desertores (2025).

La motivación para el estudio también mostró deficiencias: una parte considerable de los estudiantes manifestó desinterés o falta de compromiso académico, asociado con la percepción de insuficiente apoyo institucional, la sobrecarga de actividades y la incertidumbre respecto a las oportunidades laborales posteriores a la graduación. Como expone Vergara Morales et al. (2017), el compromiso académico y la disposición al aprendizaje son determinantes para la permanencia estudiantil; por lo tanto, los resultados del Instituto Tecnológico de Lerma confirman la relevancia de este factor como predictor clave del riesgo de deserción.

En cuanto al entorno familiar, el 91.94% de los estudiantes afirmó recibir algún tipo de apoyo, aunque en muchos casos este se limita a aspectos económicos o emocionales sin traducirse en estrategias que fortalezcan la autonomía y la persistencia escolar (ver Figuras 3 y 4). Este hallazgo es consistente con lo documentado por Dzay Chulim y Narváz Trejo (2012), quienes mostraron que las percepciones y experiencias personales de los estudiantes son decisivas en la decisión de continuar o abandonar los estudios.

### Figura 3

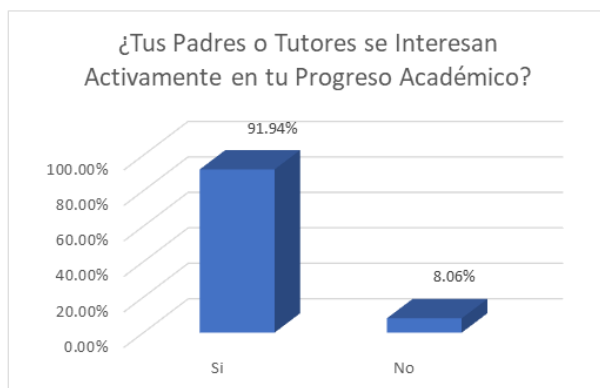
#### *Resultados del Análisis del Factor: Relaciones Familiares*



*Nota.* Figura elaborada por la investigadora a partir del procesamiento de los datos obtenidos mediante formularios y cuestionarios aplicados a estudiantes activos y desertores (2025).

#### Figura 4

*Resultados del Análisis del Factor: Relaciones Familiares (Interés en el Progreso Académico)*



*Nota.* Figura elaborada por la investigadora a partir del procesamiento de los datos obtenidos mediante formularios y cuestionarios aplicados a estudiantes activos y desertores (2025).

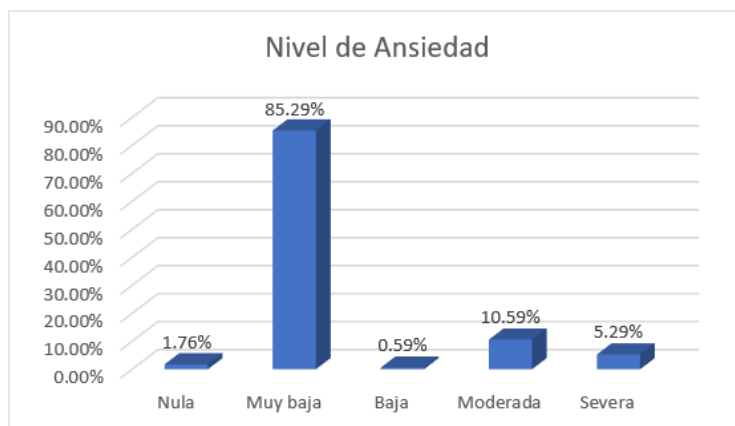
En la dimensión de salud física, la mayoría de los estudiantes no presentó enfermedades graves; sin embargo, algunos reportaron padecimientos que interfieren con su desempeño académico. Más significativa resultó la dimensión de la salud mental: la aplicación de los inventarios de Beck reveló síntomas de ansiedad y depresión en una proporción considerable de la población estudiada (ver Figuras 5 y 6). Estos resultados confirman que la presencia de malestar psicológico constituye un factor de riesgo directo para la continuidad escolar, lo cual coincide con los planteamientos de El Sahili González (2011), quien identificó el peso de las condiciones personales en la decisión de desertar.

El análisis del nivel socioeconómico mostró que los estudiantes provenientes de familias con ingresos limitados presentan mayor probabilidad de desertar, debido a la necesidad de incorporarse al mercado laboral o a las dificultades para solventar gastos básicos de transporte, alimentación y materiales escolares. Este factor, lejos de actuar de manera

aislada, se combina con las carencias académicas y la salud mental, generando una interacción de riesgos que potencia la vulnerabilidad de los estudiantes.

### Figura 5

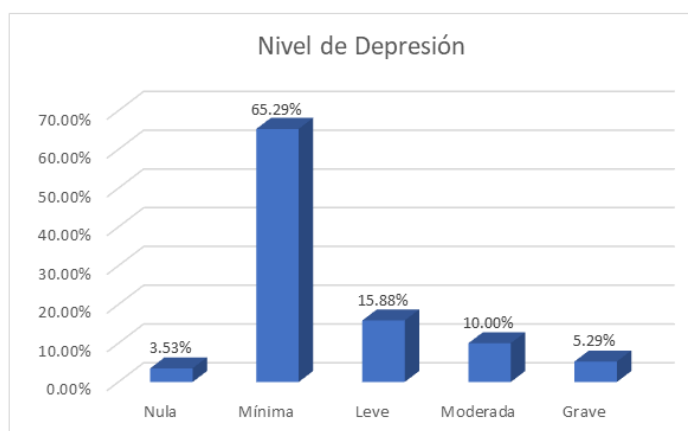
*Resultados del Análisis del Factor: Nivel de Salud Mental (Ansiedad)*



*Nota.* Figura elaborada por la investigadora a partir del procesamiento de los datos obtenidos mediante formularios y cuestionarios aplicados a estudiantes activos y desertores (2025).

### Figura 6

*Resultados del Análisis del Factor: Nivel de Salud Mental (Depresión)*



*Nota.* Figura elaborada por la investigadora a partir del procesamiento de los datos obtenidos mediante formularios y cuestionarios aplicados a estudiantes activos y desertores (2025).

A partir de estos hallazgos descriptivos, se procedió al análisis estadístico mediante regresión logística ordinal, considerando como variable dependiente los niveles de riesgo de deserción escolar definitiva (bajo, medio y alto). El empleo de esta técnica, que utiliza la función de enlace logit, permitió estimar la probabilidad de que un estudiante se ubicara en un nivel de riesgo determinado en función de sus características. Este procedimiento se justifica porque, a diferencia de la regresión logística binaria, posibilita reconocer gradaciones de riesgo en lugar de reducir el fenómeno a la condición dicotómica de desertor/no desertor.

El análisis identificó como predictores con mayor influencia en la probabilidad de abandono los bajos niveles de organización, la ausencia de técnicas de estudio efectivas, la desmotivación académica y los problemas de salud mental. Las condiciones socioeconómicas, aunque relevantes, mostraron un efecto combinado con los demás factores, lo que confirma la naturaleza multicausal de la deserción. Estos resultados se reflejan en la Tabla 1, donde se muestran las estimaciones de parámetros del modelo de regresión logística ordinal, y en la Tabla 2, que presenta la formulación matemática del modelo tomando como variable base la motivación para el estudio.

Finalmente, la Figura 7 sintetiza de manera gráfica el modelo predictivo preliminar de deserción escolar definitiva, construido a partir de los resultados obtenidos. En este modelo, la motivación para el estudio funge como eje central en torno al cual interactúan los demás factores, lo que evidencia la importancia de fortalecer esta dimensión como estrategia prioritaria de intervención. Actualmente, este modelo se encuentra en proceso de robustecimiento con la incorporación de datos de toda la población estudiantil, lo que

permitirá incrementar su precisión y alcance en la detección temprana de estudiantes en riesgo.

**Tabla 1**

*Estimaciones de Parámetros del Modelo de Regresión Logística Ordinal*

	Estimación	Error estándar	Wald	gl	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
Umbral [MotivEstudios = 1]	10.687	5.649	3.578	1	.059	-.386	21.759
[MotivEstudios = 2]	13.750	5.850	5.525	1	.019	2.285	25.215
Ubicación <u>OrgaEstudio</u>	.633	.297	4.555	1	.033	.052	1.215
<u>TecnicaEst</u>	.737	.251	8.612	1	.003	.245	1.228
<u>NivelSocEc</u>	-.551	1.086	.257	1	.612	-2.679	1.577
<u>DimApoyoFamlat</u>	-1.571	.677	5.389	1	.020	-2.897	-.245
<u>DimInfluFam</u>	-.139	.737	.036	1	.850	-1.583	1.305
<u>DimMotApoy</u>	2.873	1.609	3.186	1	.074	-.282	6.027
<u>DimVicAfec</u>	.095	1.095	.008	1	.931	-2.051	2.241
<u>DimRelFam</u>	1.587	1.058	2.249	1	.134	-.487	3.660
<u>DimRespFam</u>	-.675	.615	1.205	1	.272	-1.881	.531
<u>DimSaludFis</u>	2.345	.837	7.860	1	.005	.706	3.985
[Trabaja=0]	-1.560	1.158	1.814	1	.178	-3.830	.710
[Trabaja=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.

*Nota.* La tabla se obtuvo mediante el procesamiento de los datos recolectados a través de formularios aplicados a estudiantes activos y desertores. Se utilizó la función de enlace *logit*, propia de la regresión logística ordinal, para estimar la probabilidad de pertenencia a los diferentes niveles de riesgo de deserción escolar definitiva, considerando la motivación para el estudio como variable base y su interacción con otros factores académicos, familiares, socioeconómicos y de salud.

**Tabla 2**

*Modelo de Regresión Logística para el Efecto en la Motivación para el Estudio*

Factores que influyen en motivación en el estudio	B(ES)	P	Odds Ratio	95% IC para OR	
				Inferior	Superior
Organización en el estudio	B <sub>1</sub> 0.633(0.312)	0.043	1.884	1.021	3.476
Técnicas de estudio	B <sub>2</sub> 0.737(0.254)	0.004	2.089	1.268	3.440
Dimensión Apoyo familiar	B <sub>3</sub> -1.57(0.675)	0.020	0.208	0.550	0.782
Dimensión Salud física	B <sub>4</sub> 2.345(0.894)	0.009	10.436	1.809	60.191



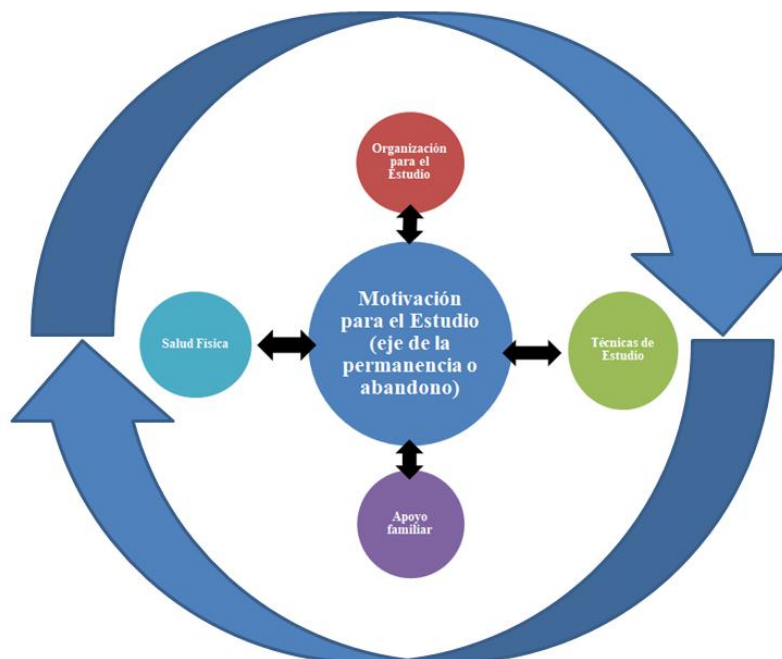
$$P(\text{motiv Estudio}) = \frac{1}{1 + e^{-(b_1 \text{OrgEstidio} + b_2 \text{TecEstudi} + b_3 \text{ApoyoFam} + b_4 \text{SaludFisica})}}$$

$$P(\text{motiv Estudio}) = \frac{1}{1 + e^{-(0.633(\text{OrgEstidio}) + (0.737)\text{TecEstud} + (-1.57)\text{ApoyoFam} + (2.345)\text{SaludFisica})}}$$

*Nota.* Elaboración propia con base en resultados de la regresión logística ordinal (2025).

**Figura 7**

*Modelo predictivo preliminar de deserción escolar definitiva.*



*Nota.* Elaboración propia con base en resultados de la regresión logística ordinal (2025).

### **Discusión de Resultados.**

Los resultados obtenidos en esta investigación son consistentes con lo reportado en estudios previos que han mostrado la multicausalidad de la deserción escolar en educación superior. De Vries et al. (2011) y Ruiz Ramírez et al. (2014) señalaron que el abandono no responde a un único motivo, sino a la combinación de factores académicos, personales y socioeconómicos. Este hallazgo coincide con lo observado en el Instituto Tecnológico de Lerma, donde las dificultades económicas, la desmotivación, los problemas académicos acumulados y, en menor medida, las condiciones de salud y familiares se conjugan para explicar la decisión de desertar. En este sentido, los resultados de la investigación no solo confirman, sino que también actualizan el panorama de riesgo en el contexto de una institución tecnológica pública ubicada en un entorno regional específico.

Los hallazgos empíricos confirman lo planteado en la literatura, en donde la motivación académica se reconoce como un factor central para la permanencia y la continuidad escolar. En este estudio, la motivación se posicionó como la variable base en el modelo predictivo, lo que refleja su papel como eje articulador de la persistencia. Tal como lo expusieron Vergara Morales et al. (2017), el compromiso académico y la disposición hacia el aprendizaje son determinantes para la trayectoria escolar; en el caso del IT de Lerma, los datos revelan que una proporción considerable de estudiantes activos manifestó un bajo interés en continuar sus estudios, lo que incrementa la vulnerabilidad frente al abandono definitivo.

En la dimensión metodológica, la pertinencia de la regresión logística ordinal se respalda en los trabajos de Hernández Jácquez y Montes Ramos (2020), quienes demostraron la utilidad de la regresión logística en la construcción de modelos predictivos de abandono

en educación media superior. Aunque el presente estudio se centra en nivel superior, los resultados confirman que la aplicación de esta técnica es válida para analizar fenómenos complejos en los que confluyen múltiples predictores, pues permite reconocer gradaciones de riesgo (bajo, medio y alto) en lugar de reducir el fenómeno a una condición dicotómica de desertor o no desertor.

Los hallazgos en torno a la salud emocional coinciden con las aportaciones de Dzay Chulim y Narvárez Trejo (2012), quienes evidenciaron que las percepciones estudiantiles sobre malestar y presión académica inciden en la decisión de desertar. En esta investigación, los inventarios de Beck aplicados y evaluados por un psicólogo mostraron que la ansiedad y la depresión se presentan como factores de riesgo significativos en la población estudiada, lo que confirma que las experiencias personales vinculadas a la salud mental no pueden soslayarse en la comprensión de la deserción.

Desde la perspectiva teórica, la investigación se apoya en la Teoría de los Sistemas Complejos, que plantea que fenómenos como la deserción escolar no pueden entenderse a partir de un solo factor, sino mediante la interacción dinámica de múltiples dimensiones. Este marco conceptual resultó clave para interpretar cómo los elementos académicos, familiares, de salud y socioeconómicos se entrelazan y producen patrones que explican tanto la permanencia como el abandono. La construcción del modelo predictivo, aunque preliminar, representa una aplicación práctica de este enfoque al integrar en un mismo análisis variables de distinta naturaleza, lo que permite comprender la deserción escolar definitiva como el resultado de interacciones no lineales.

Si bien el modelo predictivo integra diversas dimensiones, la motivación para el estudio se constituyó como variable base debido a que la mayor parte de los datos analizados

corresponden a estudiantes activos. Esta condición permitió observar con claridad cómo los niveles de motivación se relacionan directamente con la organización y las técnicas de estudio, y cómo, en interacción con factores familiares, socioeconómicos y de salud mental, aumentan o disminuyen la probabilidad de abandono. De este modo, la motivación no solo aparece como un factor más, sino como el eje estructural que articula la permanencia y la deserción, en concordancia con lo señalado en investigaciones previas sobre la importancia del compromiso académico en la trayectoria estudiantil.

Otro aspecto que merece destacarse es la relación entre las condiciones socioeconómicas y los factores académicos. Aunque las carencias económicas fueron mencionadas de manera recurrente por los estudiantes desertores, su influencia se intensifica cuando se combina con un bajo nivel de organización o con síntomas de ansiedad y depresión. Esto confirma que la deserción escolar definitiva no responde a un esquema de causa-efecto lineal, sino a la interacción de factores que, al acumularse, generan trayectorias de riesgo. Este hallazgo refuerza el valor de analizar el fenómeno desde la teoría de sistemas complejos, ya que permite comprenderlo como un entramado de relaciones que se potencian mutuamente.

Finalmente, debe resaltarse que, debido a la complejidad del fenómeno, la investigación requirió del apoyo de expertos de diferentes áreas. La colaboración con una psicóloga y un psicólogo permitió aplicar y evaluar éticamente los inventarios de Beck, garantizando la validez de los diagnósticos de ansiedad y depresión. Del mismo modo, el acompañamiento de un especialista en estadística inferencial fue esencial para la construcción y validación del modelo predictivo de deserción mediante regresión logística ordinal. Esta labor interdisciplinaria fortaleció la rigurosidad metodológica y la pertinencia

de los resultados, confirmando que la comprensión de la deserción escolar definitiva requiere un abordaje integral y la convergencia de distintos campos del conocimiento.

## **Conclusiones**

El análisis realizado para la construcción de un modelo predictivo permitió identificar con claridad los factores de mayor incidencia en la deserción escolar definitiva en el Instituto Tecnológico de Lerma. Entre los hallazgos más relevantes se constató que el 85.48% de los estudiantes presenta bajos niveles de organización para el estudio y que el 77.42% carece de técnicas de estudio adecuadas, condiciones que incrementan significativamente su vulnerabilidad académica y que, al acumularse con otras variables, generan trayectorias de riesgo que culminan en el abandono escolar.

Asimismo, la desmotivación académica se identificó como un factor transversal, pues influye directamente en la decisión de desertar y potencia los efectos de las deficiencias en organización y técnicas de estudio. Este resultado confirma lo señalado en investigaciones previas (Vergara Morales et al., 2017), en las que el compromiso académico aparece como condición indispensable para la continuidad escolar.

En el ámbito familiar, si bien el 91.94% de los estudiantes encuestados manifestó recibir algún tipo de apoyo, este resulta en muchos casos insuficiente para fomentar la autonomía y el compromiso académico. Se trata de un respaldo que se limita en gran medida a los aspectos económicos o emocionales, sin generar mecanismos que fortalezcan los hábitos de estudio ni estrategias de permanencia a largo plazo.

El análisis del contexto socioeconómico reveló que los estudiantes provenientes de hogares con ingresos limitados enfrentan mayores probabilidades de deserción, debido a la necesidad de incorporarse tempranamente al mercado laboral o a las dificultades para solventar gastos básicos como transporte, alimentación y materiales escolares. Este hallazgo coincide con lo documentado por Ruiz Ramírez et al. (2014) y De Vries et al. (2011), quienes demostraron que la precariedad económica, al interactuar con variables académicas, potencia la vulnerabilidad.

La dimensión de la salud mental representó otro hallazgo significativo. Los inventarios de Beck evidenciaron niveles de ansiedad y depresión en un número considerable de estudiantes, lo cual constituye un riesgo directo para su permanencia. Estos resultados coinciden con las aportaciones de Dzay Chulim y Narváez Trejo (2012), al mostrar que las experiencias subjetivas de malestar emocional inciden en la decisión de desertar.

En conjunto, los resultados confirman que la deserción escolar en el Instituto Tecnológico de Lerma es un fenómeno multifactorial, donde confluyen condiciones académicas, personales, familiares, socioeconómicas y de salud, en concordancia con lo planteado por El Sahili González (2011) y Ruiz Ramírez et al. (2014). La aplicación de la regresión logística ordinal permitió identificar los factores de mayor peso estadístico, ofreciendo una herramienta inicial para la detección temprana de estudiantes en riesgo. Aunque se trata de un modelo preliminar, su fortalecimiento con la inclusión de datos de la totalidad de los estudiantes activos permitirá incrementar su confiabilidad y alcance.

El análisis desde un enfoque integral, sustentado en la Teoría de los Sistemas Complejos, aportó una visión más profunda al mostrar que la deserción escolar no puede explicarse a partir de un único factor, sino mediante la interacción dinámica de múltiples

dimensiones. Este marco conceptual resultó fundamental para construir un modelo predictivo que refleja la naturaleza no lineal y emergente del fenómeno. De este modo, la investigación no solo contribuye a la comprensión de la problemática en el IT de Lerma, sino que ofrece una base sólida para el diseño de estrategias institucionales orientadas a prevenir el abandono y fortalecer la permanencia estudiantil en el marco del Tecnológico Nacional de México.

### **Recomendaciones**

El avance de esta investigación abre la posibilidad de extender el análisis hacia nuevas líneas que profundicen en la comprensión del fenómeno de la deserción escolar definitiva y que permitan generar estrategias de mayor impacto en el ámbito institucional y regional.

Un primer paso consiste en aplicar el modelo predictivo a la totalidad de los estudiantes activos del Instituto Tecnológico de Lerma, con el fin de robustecer su solidez estadística y validar su capacidad de predicción en diferentes cohortes estudiantiles. Este proceso no solo permitirá contar con un instrumento de mayor confiabilidad, sino que también posibilitará implementar un sistema de alerta temprana para la identificación de estudiantes en riesgo.

Asimismo, sería pertinente replicar la investigación en otros institutos tecnológicos de la región y de la red TecNM, lo que daría lugar a comparaciones interinstitucionales. Ello permitiría determinar si los factores de riesgo identificados en Lerma son comunes a otros contextos o si presentan particularidades vinculadas con el entorno socioeconómico y cultural. Esta comparación generaría un mapa más amplio de los riesgos de deserción en el subsistema tecnológico y facilitaría la construcción de políticas públicas más focalizadas.

Otra línea de desarrollo consiste en complementar el enfoque cuantitativo con estrategias cualitativas, como entrevistas en profundidad, grupos focales o narrativas de trayectoria escolar. Este tipo de acercamientos daría voz a los estudiantes activos y desertores, así como a tutores y docentes, aportando matices y perspectivas que no se alcanzan a captar únicamente mediante cuestionarios estructurados. La combinación de metodologías permitiría enriquecer la interpretación de los resultados y diseñar intervenciones más ajustadas a las necesidades reales de los jóvenes.

También resultaría relevante analizar de manera específica el impacto de programas institucionales como las becas gubernamentales, los apoyos de movilidad estudiantil y los servicios de tutoría y acompañamiento psicológico. Evaluar en qué medida estas políticas logran incidir en la disminución de la deserción ofrecería información clave para su fortalecimiento o rediseño. En particular, las tutorías, que ya se aplican desde hace años, podrían beneficiarse de una reestructuración que les diera un enfoque más claro hacia la mejora de la organización y las técnicas de estudio, factores identificados como los de mayor vulnerabilidad.

Asimismo, se hace evidente la necesidad de consolidar los servicios de apoyo psicológico, estableciendo protocolos claros para la detección y atención de ansiedad y depresión. La inclusión de programas de prevención y acompañamiento emocional dentro de la vida académica cotidiana permitiría atender de manera oportuna un factor que se ha demostrado crítico en la permanencia estudiantil.

En el plano económico, se recomienda ampliar los apoyos financieros dirigidos a estudiantes con mayores limitaciones de recursos, de modo que puedan cubrir sus necesidades básicas sin que estas interfieran en su desempeño académico. Una política de

becas más flexible y diversificada podría reducir la necesidad de incorporarse tempranamente al mercado laboral y, con ello, mejorar la eficiencia terminal.

Finalmente, se sugiere el desarrollo de un sistema institucional de monitoreo basado en el modelo predictivo, que permita identificar de manera temprana a los estudiantes en riesgo y diseñar intervenciones focalizadas. Este esfuerzo, acompañado de una mayor vinculación con las familias, podría transformar el apoyo recibido por los estudiantes en un factor real de permanencia y autonomía académica.

En conjunto, estas propuestas son viables dentro del marco institucional del Tecnológico Nacional de México y ofrecen la posibilidad de convertir los hallazgos de esta investigación en acciones concretas que incidan directamente en la reducción de la deserción escolar definitiva y en el fortalecimiento de la permanencia estudiantil.

## Referencias

De Vries, W., León Arenas, P., Romero Muñoz, J. F., y Hernández Saldaña, I. (2011).

¿Desertores o decepcionados? Distintas causas para abandonar los estudios universitarios. *Revista de la Educación Superior*, XL (4)(160), 29-50.

[http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista160\\_S1A3ES.pdf](http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista160_S1A3ES.pdf)

Dzay Chulim, F., y Narváez Trejo, O. M. (2012). *La deserción escolar desde la perspectiva estudiantil*. La Editorial Manda.

<https://www.uv.mx/personal/onarvaez/files/2013/02/La-desercion-escolar.pdf>

Editorial Etecé. (2023). Educación. *Enciclopedia Humanidades*.

<https://humanidades.com/educacion/>

El Sahili González, L. F. A. (2011). Informe de investigación sobre deserción escolar mediante jerarquización de factores en la UPIIG, del IPN en Silao, Guanajuato. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 10(19), 33-48.

<https://www.redalyc.org/pdf/2431/243120126002.pdf>

García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Editorial Gedisa, S.A.

<https://secat.unicen.edu.ar/wp-content/uploads/2020/03/GARCIA-Sistemas-complejos1.pdf>

Hernández Jácquez, L. F., y Montes Ramos, F. V. (2020). Modelo predictivo del riesgo de abandono escolar en educación media superior en México. *Humanidades y Ciencias de la Conducta*, 15(1).

[https://revistaciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/article/view/1349/748&sa=D&source=editors&ust=1704430119641116&usg=AOvVaw1n3UqbJu\\_I6oAqJ0I FYdD1](https://revistaciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/article/view/1349/748&sa=D&source=editors&ust=1704430119641116&usg=AOvVaw1n3UqbJu_I6oAqJ0I FYdD1)

Ruiz Ramírez, R., García Cué, J. L., y Pérez Olvera, M. A. (2014). Causas y consecuencias de la deserción escolar en el bachillerato: caso Universidad Autónoma de Sinaloa. *Revista Ra Ximhai*, 10(5), 51-74. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132134004.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2013). *Manual del Tutor del SNIT*.

Vergara Morales, J. R., Boj del Val, E., Barriga, O. A., y Díaz Larenas, C. (2017). Factores explicativos de la deserción de estudiantes de pedagogía. *Revista Complutense de Educación*, 28(2), 609-630.

<https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/50009/50239>

## Herramienta tutorial aplicada para reducir el alto índice de reprobación en inglés en el ciclo 2022/1 en contraste con el ciclo 2024/1.

(Proyecto de Investigación)

**Alma Araceli Rodríguez Hernández**

[araceli\\_rguez@yahoo.com.mx](mailto:araceli_rguez@yahoo.com.mx)

Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 Cuauhtémoc

Instituto Politécnico Nacional

<https://orcid.org/0000-0002-1399-2809>

329

### **Resumen**

*Se propone tomar en cuenta en el currículum las diferencias que existen entre las diversas comunidades de aprendizaje para incluir de manera más equitativa a la sociedad en un proceso de educación que vaya orientado a la satisfacción de necesidades como una estrategia para impartir calidad educativa que contribuya al desarrollo del país. En este sentido es que cobra acción reguladora el título de la ponencia que se expondrá en el 17o. Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación concretamente en el tema once. El propósito del trabajo es mejorar el desempeño académico de los estudiantes, reconociendo que las estrategias de aprendizaje, que se proponen para subsanar las deficiencias de aprendizaje, son procedimientos o secuencias de acciones conscientes, voluntarias, controladas y flexibles que se convierten en hábitos para quien instruye, cuyo objetivo es el aprendizaje y la solución de problemas tanto en el ámbito académico como fuera de él. El principal objetivo es Identificar necesidades y problemáticas que han provocado un alto índice de reprobación y abandono escolar, la investigación se realizó en el ciclo escolar 2022-2, analizándose la población que cursó el ciclo escolar 2022-1, bajo una metodología cuantitativa de tres encuestas cerradas en distintos tiempos, en donde participaron 130 estudiantes que tienen reprobadas las Unidad de aprendizaje de Inglés I, además se realizó otra investigación en el ciclo 2024-1 en Inglés III.*

**Palabras claves:** *Herramienta tutorial, Estrategias de enseñanza-aprendizaje, Reprobación.*

### **Tutorial tool applied to reduce the high failure rate in English in the 2022/1 cycle in contrast to the 2024/1 cycle**

#### **Abstract**

*It is proposed to consider in the curriculum the differences that exist between the various learning communities to include society more in education process that is oriented to the satisfaction of needs as a strategy to give educational quality that contributes to development from the country. In this sense, the title of the paper that will be presented at "17o International Congress Science Methodology and Education research", takes regulatory action, specifically on the theme eleven.*

*The purpose of the work is to improve the academic performance of students, recognizing that the learning strategies, which are proposed to correct learning deficiencies, are procedures or sequences of conscious, voluntary, controlled, and flexible actions that become habits for those who instructs, whose objective is learning and solving problems both in the academic field and outside of it.*

*The main objective is to identify needs and problems that have caused a high rate of school failure and dropouts. The research was carried out in the 2022-2 school year, analyzing the population that attended the 2022-1 school year, under a quantitative methodology of three surveys closed at different times, in which 130 students who have failed the English Learning Unit I participated. In addition, another investigation was carried out in the 2024-1 cycle in English III.*

**Key words:** *Tutorial tool, Teaching-learning strategies, Failure.*

## Introducción

El docente del siglo XXI debe percibirse como “(...) un pedagogo que diseña la educación, desde las actividades específicas hasta los procesos de largo plazo, con una clara visión antropológica, filosófica, comunicadora, democrática, psicológica, social biológica y contextual para enriquecer todas las dimensiones de cada ser humano.” (*Didac 46/otoño 2005*)

En tal sentido, se sintetiza “(...) del ser humano (...)” (*Didac 46/otoño 2005*); Pues el maestro del siglo XXI debe ser o es co-constructor de una sociedad humanizante y, al mismo tiempo, tutor responsable con los alumnos. Por lo cual, debe tomar en cuenta los cuatro pilares que menciona Delors (1996) en el libro “La Educación Encierra un Tesoro” y que son: Aprender a conocer en el área académica. A hacer con respecto a sus habilidades y destrezas. A convivir en la sociedad. A ser con su responsabilidad y actitud. Pilares que son aplicables a los estudiantes de cualquier nivel.

El tutor ayuda al tutorado a que se autoconstruya, sea independiente y, además, se conforme una relación afectiva, pues posee funciones cognitivas, educativas y desarrolladoras que lo convierten en el docente-tutor. En este intercambio, el alumno se va conociendo a través de la afectividad, la honestidad, confianza y aceptación. Carrillo, D (2017, septiembre).

Dentro de las Estrategias de acompañamiento en la tutoría se encuentra el Trabajo Colaborativo. Esta es una de las Estrategias de aprendizaje que funciona de manera colaborativa entre pares (modalidad educativa en la cual existe apoyo mutuo entre estudiantes con un mismo nivel educativo).

En ella, las actividades se desarrollan mediante círculos de estudio entre alumnos Tutores a los que se propone integrar esta tutoría como parte de su Servicio Social, los profesores-

tutores apoyan a los alumnos tutores en el seguimiento de sus compañeros y se emplean herramientas enfocadas a generar hábitos de estudio (resolución de guías, empleo de páginas web, mapas mentales, conceptuales, resúmenes, cuadros sinópticos, así como cuestionarios).

El propósito es mejorar el desempeño académico de los estudiantes, reconociendo que las estrategias de aprendizaje son procedimientos o secuencias de acciones conscientes, voluntarias, controladas y flexibles que se convierten en hábitos para quien instruye, cuyo objetivo es el aprendizaje y la solución de problemas tanto en el ámbito académico como fuera de él (León Urquijo et al., 2007).

La Matriz de Administración del tiempo es una herramienta que es muy útil para los tutorados, con la finalidad de asesorarlos en la organización, uso efectivo y eficiente de su tiempo y, además, les es útil para su crecimiento académico, profesional y personal; partiendo de analizar los grandes beneficios que reportan a nuestros tutorados, al aprender a gestionar su tiempo y de esta manera trabajar en la implementación de hábitos de estudio, ya que estos ayudan a los individuos a conseguir sus metas siempre y cuando sean trabajados de forma adecuada durante las diferentes etapas de la vida.

### **Objetivo**

El principal objetivo es Identificar necesidades y problemáticas que han provocado un alto índice de reprobación y abandono escolar, con 521 estudiantes que adeudaban la unidad de aprendizaje de Inglés I (260) durante el ciclo escolar 2022-1, y de (250) en el ciclo 2024-1 con un total de 497 estudiantes en inglés III , en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Número 7 “Cuauhtémoc”, perteneciente al Instituto Politécnico Nacional, en la Ciudad de México, con la finalidad de generar estrategias y/o actividades que les permitan

recuperarse en estas unidades de aprendizaje y puedan continuar su bachillerato e integrarse al cambio de sistema (Transito de secundaria-al bachilleratos), además que les permita generar buenas relaciones entre compañeros, aumentando su autoestima, seguridad en sí mismos.

### **Estrategia Metodológica**

La investigación se realizó en el ciclo escolar 2022-2, analizándose la población que cursó el ciclo escolar 2022-1, bajo una metodología cuantitativa de tres encuestas cerradas en distintos tiempos, en donde participaron 130 estudiantes que tienen reprobadas las Unidad de aprendizaje de Inglés I, además se realizó otra investigación en el ciclo 2024-1 en Inglés III, para contrastar resultados de ambas investigaciones en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Número 7 “Cuauhtémoc”, perteneciente al Instituto Politécnico Nacional, en la Ciudad de México, además, una tabla que refleja las problemáticas y las áreas de intervención detectadas mediante la observación del docente y de acuerdo con la experiencia, y una matriz de administración del tiempo, con la finalidad de priorizar actividades acorde a las necesidades e importancia de estas, por lo que se trató de identificar algunos de los factores relacionados con su situación académica para poder elaborar estrategias de intervención dirigidas a contribuir en reducir la problemática.

### **Instrumentos**

Los instrumentos de investigación que se adaptaron a las condiciones fueron las encuestas, debido a que en este periodo cursamos por la pandemia de COVID-19, en donde el alto índice

de deserción escolar, el rezago académico y la baja eficiencia terminal se incrementaron de manera considerable en el Nivel Educativo Media Superior (Arellano-Esparza y Ortiz-Espinoza, 2022), que lejos de ser un asunto local, es una temática en el ámbito mundial, y que además se llevó a cabo la enseñanza- aprendizaje en un ambiente híbrido (estudiantes tomando clase presencial y otros en línea, de forma alternada), con la finalidad de evitar aglomeraciones y evitar el riesgo de contagios.

Bajo estas situaciones se consideró delimitar la investigación, enfocándose únicamente en aspectos del desarrollo académico del estudiante, que es en donde, como docentes de estas unidades, podemos incidir de manera considerable, pues, sabemos que esta problemática tiene muchas aristas, siendo fenómenos psicosociales complejos, en los que participan factores estructurales, sociales, familiares e individuales, que están fuera de nuestro alcance.

Los instrumentos de investigación que se adaptaron para el ciclo 2024-1 fueron también las encuestas, pero ya en un ambiente presencial y en condiciones diferentes a la primera investigación.

**Análisis e interpretación de los datos.**

Al término de las encuestas se presentaron los siguientes hallazgos:

**Tabla 1.**

*Encuesta*

<b>Encuesta No.1. Condiciones Materiales</b>	<b>Si</b>	<b>A veces</b>	<b>No</b>
1.- ¿Tienes sitio fijo en casa para estudiar?	5	77	100
2.- ¿El lugar donde estudias está alejado de ruidos (TV, coches, radio)?	2	5	123
3.- ¿Hay objetos que te pueden distraer en el lugar donde estudias?	100	20	10

4.- ¿Tienes suficiente espacio en tu mesa de trabajo?	6	26	98
5.- ¿Hay suficiente luz donde estudias?	128	0	2
6.- Cuando te pones a estudiar, ¿Tienes a la mano todo lo que necesitarás?	4	16	110
<b>Encuesta No. 2. Distribución del Tiempo</b>	Si	A veces	No
1.- ¿Tienes un horario fijo de estudio, descanso, tiempo libre...?	1	5	124
2.- ¿Lo sueles cumplir?	0	6	124
3.- ¿Estudias fuera del horario de clases al menos cinco días a la semana?	11	8	111
4.- ¿Planificas el tiempo que tienes que dedicar al estudio cada día?	0	0	130
5.- ¿Distribuyes tu tiempo de estudio entre las distintas actividades y asignaturas que debes estudiar, de acuerdo con su extensión y dificultad?	10	5	115
6.- ¿Sueles terminar cada día lo que te propusiste estudiar?	1	2	127
7.- ¿Incluyes periodos de descanso en tu plan de estudio?	1	2	127
<b>Encuesta No.3. Cómo estudias</b>	Si	A veces	No
1.- ¿Eres constante en el estudio?	12	20	98
2.- ¿Consideras que sabes estudiar?	85	25	20
3.- ¿Lees todo el tema (o la parte correspondiente de los apuntes), antes de estudiarlo?	9	13	108
4.- ¿Encuentras fácilmente las ideas principales de lo que lees?	2	3	125
5.- ¿Consultas el diccionario cuando no sabes el significado de una palabra o dudas cómo se escribe?	1	0	129
6.- ¿Dedicas a la actividad de memorizar parte del tiempo que dedicas al estudio?	74	50	6
7.- ¿Escribes los datos importantes o difíciles de recordar?	5	80	45
8.- ¿Te formulas preguntas cuando estudias?	0	7	123
9.- ¿Empleas algún procedimiento que te ayude a recordar lo que has de memorizar?	2	32	96
10.- ¿Repasas los temas una vez estudiados?	1	3	126
11.- ¿Relacionas lo aprendido en distintas materias?	0	2	128
12.- ¿Pides ayuda cuando tienes dificultades en tu estudio?	20	15	95
13.- Cuando te sientas a estudiar, ¿Empiezas enseguida?	120	9	1
14.- ¿Haces esquemas de lo que estudias, siempre que sea posible?	0	0	130
15.- ¿Empleas el menor número de palabras posibles para hacer los esquemas?	0	0	130
16.- ¿Destacas en los esquemas las ideas principales?	0	0	130

## Matriz de Administración del Tiempo

Con la finalidad de recabar más información referente a las actividades que desarrollan los estudiantes, se les solicita a los 130 estudiantes entrevistados anteriormente, hacer unas listas de las actividades que desarrollan diariamente desde que se levantan hasta que se duermen de manera cronológica, durante 7 días, posteriormente se les explica en que consiste la matriz de administración del tiempo y se les pide que coloquen sus actividades en los cuadrantes correspondientes proporcionando la siguiente tabla como guía:

**Figura 1**

*Cuadrantes de la Matriz de Administración del Tiempo*



Nota: tomada del Diplomado “La tutoría y los retos del acompañamiento en la formación integral del estudiante de Educación Media Superior. [Actividad 5. Matriz de Administración del Tiempo - Tutorías - IPN - Studocu](#)

A partir de la información obtenida para administrar el tiempo se encontró que el 60%, que representan 78 encuestados, recaen en el ausentismo, perfil de ingreso inadecuado, alto índice de reprobación en las unidades de aprendizaje de inglés y álgebra, falta de hábitos de estudio y técnicas de estudio, alumnos con situaciones emocionales críticas (autoestima, ansiedad,

motivación intrínseca, etc.), alumnos con situaciones de salud en riesgo, alumnos con adicciones nocivas para la salud (drogas, etc.), perfil de ingreso con escaso o nulo conocimiento en la segunda lengua del idioma inglés y de las habilidades y competencias para desarrollar un diálogo en este idioma.

Estos rubros de mayor tendencia se vieron reflejados en los cuatro cuadrantes de la matriz de administración del tiempo (Figura No.1), mismos que se detallan en la tabla 4.

**Tabla No. 4.**

*Matriz de Administración del Tiempo*

	<b>Urgente (Moroso 1.)</b>	<b>No Urgente (Organiza y prioriza 2)</b>
<b>Importante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poca o nula asistencia de los estudiantes a las clases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perfiles de ingreso inadecuado</li> <li>Causas atribuibles al rendimiento escolar.</li> <li><b>Alto índice de reprobación en la unidad de aprendizaje de inglés.</b></li> <li><b>Falta de hábitos de estudio y técnicas de estudio.</b></li> <li>Alumnos con situaciones emocionales críticas (autoestima, ansiedad, motivación intrínseca, etc.)</li> <li>Alumnos con situaciones de salud en riesgo.</li> <li>Alumnos con adicciones nocivas para la salud (drogas, etc.)</li> <li><b>Perfil de ingreso con escaso o nulo conocimiento en la segunda lengua del idioma inglés y de las habilidades y competencias para desarrollar un diálogo en este idioma.</b></li> <li>Los estudiantes no conocen los reglamentos que rige el IPN.</li> </ul>
<b>No Importante</b>	<p><b>(Sumiso 3.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alto grado de influencia por estereotipos.</li> <li>Carencia de valores, habilidades y competencias para desarrollarse en su nuevo ambiente.</li> </ul>	<p><b>(Flojo 4.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adicción a las redes sociales</li> <li>Empleo de celulares para socializar y/o para obtener información para hacer traducciones.</li> </ul>

En el primer cuadrante nos representa lo **Urgente e Importante**, recaen en la poca o nula asistencia de los estudiantes a las clases, lo que implica que es una causa importante que provoca alto índice de reprobación, debido a que no adquieren el conocimiento por no encontrarse en el aula.

En cuanto al segundo cuadrante alusivo a lo **No Urgente e Importante** se puede observar que si el perfil de ingreso es inadecuado denota que algunos de los alumnos no cuentan con los conocimientos suficientes para integrarse al medio superior en especial al CECyT 7 Cuauhtémoc que tiene un área de físico matemáticas y por lo tanto su rendimiento escolar será bajo. También influye en su persona situaciones emocionales específicas, salud de riesgo y en casos extremos adicciones no controladas, la falta de hábitos y técnicas de estudio y el conocimiento básico de la segunda lengua que no permite la comunicación adecuada en conversaciones sencillas.

Por otro lado, si los alumnos no conocen el reglamento escolar del Instituto Politécnico Nacional no serán capaces de estar involucrados e identificados con su identidad politécnica y tendrán poco interés en el estudio lo que redundará en bajo aprovechamiento escolar.

En el tercer cuadrante que corresponde a **Urgente y No Importante** los alumnos pueden estar guiados por el influjo de modelos no adecuados y no enfocarse en sus estudios de una manera positiva. El carecer de las competencias adecuadas y habilidades provoca que no obtengan buenas notas y así su rendimiento será de bajo nivel.

En el cuarto al cuadrante relativo a lo **No Urgente y No Importante**, en que los estudiantes se encuentren inmersos en las redes sociales, utilización excesiva de celulares y que se enfoquen en obtener información poco confiable al hacer traducciones de internet, además

de resolver ejercicios de álgebra sin razonar les conlleva a estar desorientados y adquirir bajas calificaciones o la reprobación.

### **Conclusiones**

A partir de los resultados, se puede determinar como característica general del grupo estudiado que la gran mayoría de los jóvenes encuestados se encuentran muy desorientados, lo que conlleva a observar que tienen una visión del mínimo esfuerzo o con bajas expectativas para concluir sus estudios de bachillerato. Se considera que mucho tiene que ver que el perfil de ingreso es inadecuado y que además son estudiantes que recibieron una formación virtual en el nivel de secundaria, debido a que atravesaron por la pandemia de COVID 19, aunado a que ingresan con alto grado de deficiencias, por lo que les cuesta trabajo adaptarse al cambio de sistema. Esta situación obedece a una gran preocupación de evitar el rezago académico o, en su caso, la deserción escolar en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No.7 “Cuauhtémoc”, perteneciente al Instituto Politécnico Nacional, en la Ciudad de México, debido a que es una escuela que cuenta con una matrícula muy alta de alumnos de primer ingreso siendo de 1880 durante el ciclo escolar 2022-1 y que además va en aumento, pues es de 1894 en el ciclo escolar 2024-1, pero que el estudiantado registró una mejoría en sus hábitos de estudio y distribución del tiempo.

Esta situación llevó a proponer la estrategia de **“Creación de círculos de estudio”**, desarrollada entre pares con la finalidad de lograr la integración social para trabajar de forma colaborativa y al mismo tiempo fomentar hábitos de estudio y una buena distribución del tiempo.

### **Propuesta de solución**

Para contribuir en rescatar el mayor número de estudiantes que adeudan las Unidades de Aprendizaje de Inglés I y III, y puedan continuar sus estudios de Bachillerato se propone llevar la “Estrategia de Creación de Círculos de Estudio” de la manera siguiente:

Las actividades se desarrollan mediante la creación de grupos de trabajo de estudiantes (círculos de estudio), que se llevarán a cabo en distintos horarios en la biblioteca, dentro de este Centro de Estudios, tomando de apoyo a estudiantes que cursan el quinto semestre y que son destacados en estas unidades de aprendizaje, Para estos estudiantes (Alumnos-tutores), esta actividad cuenta como su Servicio Social. Ellos darán asesoría a los estudiantes que lo requieran (Alumnos-Tutorados) y les resolverán sus dudas.

Estas actividades serán asistidas por un profesor que imparte la unidad de aprendizaje de Inglés I, o Inglés III.

Dentro de estos círculos de estudio, se promoverán herramientas enfocadas a generar hábitos de estudio (resolución de guías, empleo de páginas web, mapas mentales, conceptuales, resúmenes, cuadros sinópticos, así como cuestionarios).

También se hace empleo de la matriz de administración del tiempo, para que puedan administrar bien sus actividades.

Todo esto fomenta el trabajo colaborativo entre pares.

### **Recomendación**

Se recomienda que esta estrategia se lleve a cabo invitando a una población determinada de reprobados para ser analizada y se tome otra muestra a la par de estudiantes que no participan en ella para determinar efectividad.

## Referencias

- Arellano, C, y Ortiz, A (2022). Educación media superior en México: abandono escolar y políticas públicas durante la Covid-19. *Revista de Ciencias Sociales. Íconos*. (74), 33–52. DOI: [10.17141/iconos.74.2022.5292](https://doi.org/10.17141/iconos.74.2022.5292)
- Carrillo-Méndez, D. y Ruiz-Saldaña, M. I. (2017). La Tutoría: Una Herramienta Indispensable para el Estudiante Universitario. *Salud y Administración* 4(10) 41-51 [https://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol4num10/5\\_La\\_Tutoria.pdf](https://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol4num10/5_La_Tutoria.pdf)
- Castanyer, O. (2014). *Aplicaciones de la asertividad*. Desclée de Brouwer
- Hernández Herrera, C. A., Rodríguez Perego, N. y Vargas Garza, A. E. (2012). Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tres carreras de ingeniería. *Revista de la Educación Superior, XLI (3) 163. 67-87.*
- Delors, J (1996). La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. UNESCO.
- León Urquijo, A. P., Risco del Valle, E. y Alarcón Salvo, C. Hernández, C. (2007), Estrategias de Aprendizaje en Educación Superior en un Modelo Curricular por Competencias. *Revista de Educación Superior*. 43(172), P. 125.
- Didac 46. (2005). La tutoría y los retos del acompañamiento en la formación integral del estudiante de Educación Media Superior, IPN.
- Martínez, O. (2007). *Autoconocimiento y comunicación humana*. México: Universidad Iberoamericana A.C. E.

IPN. (2021, Julio). *Resolución de conflictos* (No 1).

[https://www.aulapolivirtual.ipn.mx/pluginfile.php/148822/mod\\_resource/content/2/presentacion\\_resolucion\\_de\\_conflictos](https://www.aulapolivirtual.ipn.mx/pluginfile.php/148822/mod_resource/content/2/presentacion_resolucion_de_conflictos)

Moreno, E. (1903). El Trabajo Colaborativo como Estrategia para Mejorar el Proceso de Enseñanza-aprendizaje aplicado a la Enseñanza Inicial de Programación en el Ambiente Universitario. *Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*, 1–11. <http://conaiisi.frc.utn.edu.ar/PDFsParaPublicar/1/schedConfs/4/204-481-1-DR>.

Pozner, P. (2000). Resolución de problemas (Primera ed., Vol. 1). IIPE Buenos Aires. Sitio web. [Cuestionario Hábitos de Estudio \(1\).pdf](#)

## Interacción social para una integración grupal en la educación

(Experiencia)

**Dra. Estela Carranza Valencia**

[ecarranza@ipn.mx](mailto:ecarranza@ipn.mx)

Instituto Politécnico Nacional

**Dr. Humberto Díaz Baleón**

[hdiaz@ipn.mx](mailto:hdiaz@ipn.mx)

Instituto Politécnico Nacional

**Ing. Gerardo Jesús Carabes Real**

[gcarabesre@ipn.mx](mailto:gcarabesre@ipn.mx)

Instituto Politécnico Nacional

ORCID: 0000-0002-7999-4321

342

### Resumen

*El propósito fue analizar cómo la interacción social favorece la integración grupal en el ambiente escolar. La presente experiencia se llevó a cabo en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 "Cuauhtémoc", con alumnas y alumnos de 15 a 18 años, con base a la cohesión grupal al ser clave para un ambiente escolar favorable, propiciando aprendizajes colaborativos, empatía y respeto mutuo entre los actores (SEEP, 2021).*

*Se detectaron dificultades en la comunicación interpersonal debido al uso excesivo de dispositivos móviles y dinámicas de trabajo individualizadas. La experiencia se apoyó en el enfoque sociocultural, que considera al aprendizaje como una construcción colectiva mediada por la interacción. Se diseñó, planeó y ejecutó, dinámicas grupales como: competencias deportivas, baile, concierto piano-guitarra, proyecto aula, gamificación, llamar a los estudiantes por su nombre. Las estrategias promovieron la escucha activa, el respeto a la diversidad de ideas, el fortalecimiento de vínculos afectivos y trabajo en equipos. La experiencia obtenida reveló un aumento significativo en la participación y cooperación entre pares, así como una mejora en el clima grupal y el alma Mater. Los estudiantes expresaron sentirse más incluidos y valorados dentro del grupo. Concluyendo; fomentar la interacción social para integración grupal favorece cambios radicales en los discentes y se disminuye la deserción, cada integrante contribuye en el desarrollo de un ambiente de trabajo productivo y colaborativo para un aprendizaje significativo e inclusivo.*

**Palabras claves:** Interacción, grupal, integración, social, educación.

### Social interaction for group integration in education

#### Abstract

*The purpose was to analyze how social interaction fosters group integration in the school environment. This experiment was conducted at the Scientific and Technological Studies Center No. 7 "Cuauhtémoc" with students aged 15 to 18. Group cohesion is considered key to a favorable school environment, fostering collaborative learning, empathy, and mutual respect among students, according to (SEEP).*

*Difficulties in interpersonal communication were detected due to the excessive use of mobile devices and individualized work dynamics. The experiment was based on a sociocultural approach, which considers learning as a collective construction mediated by interaction. Group dynamics such as sports competitions, dance, a piano-guitar concert, a classroom project, gamification, and calling students by name were designed, planned, and executed. The strategies promoted active listening, respect for diverse ideas, strengthening emotional bonds, and teamwork. The experience revealed a significant increase in peer participation and cooperation, as well as an improvement in the group climate and the spirit of the team. Students express feelings more included and valued within the group. In conclusion, fostering social interaction for group integration fosters radical changes in students and reduces dropout rates. Each member contributes to the development of a productive and collaborative work environment for meaningful and inclusive learning.*

**Keywords:** Interaction, group, integration, social, education.

## Introducción

El propósito fue analizar como la interacción social favorece la integración grupal en el ambiente escolar. La presente experiencia se llevó a cabo en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 “Cuauhtémoc” del Instituto Politécnico Nacional, con alumnas y alumnos de 15 a 18 años, con base a la cohesión grupal al ser clave para un ambiente escolar favorable al implementar una mirada metodológica, propiciando aprendizajes colaborativos, empatía y respeto mutuo entre los actores (SEEP, 2021). La interacción social constituye un elemento esencial en la vida humana, a través de ella se configuran los procesos de comunicación, colaboración y construcción de significados compartidos. En el ámbito educativo, la interacción social adquiere una relevancia particular, no solo favorece el intercambio de conocimientos, sino que también contribuye a la integración grupal, generando un ambiente de confianza y cohesión que potencia el aprendizaje. Diversos autores sostienen que la educación no debe concebirse únicamente como un proceso de transmisión de información, sino como un espacio donde los individuos aprenden a convivir, dialogar y cooperar en la consecución de metas comunes (Vygotsky, 1978; Johnson y Holubec, 2019).

La integración grupal en la educación es un factor que impacta directamente en el rendimiento académico y en el desarrollo socioemocional de los estudiantes. Un grupo cohesionado facilita la participación activa, también reduce los niveles de conflicto, fomenta actitudes de respeto y solidaridad. Según Piaget (1995), el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar entre sí, a través de la discusión y la negociación se construyen estructuras cognitivas más complejas. De este modo, la

interacción social se convierte en un medio indispensable para alcanzar una integración grupal efectiva.

Desde una perspectiva socioconstructivista, la interacción entre pares permite que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación, resolución de problemas y pensamiento crítico. En este sentido, la labor del docente es fundamental, al diseñar estrategias pedagógicas que promuevan la colaboración y el trabajo en equipo. Investigaciones recientes han mostrado que el aprendizaje cooperativo incrementa significativamente el sentido de pertenencia al grupo, la motivación intrínseca y la responsabilidad compartida, elementos que fortalecen la integración (Slavin, 2014; Gillies, 2016).

Asimismo, la interacción social en contextos educativos trasciende el aula y se relaciona con la formación ciudadana. Aprender a convivir en comunidad, a respetar la diversidad y a valorar la participación de los demás son competencias esenciales para una integración plena en la sociedad. De acuerdo con Bandura (1986), la conducta humana se desarrolla en un marco de interdependencia entre factores personales, conductuales y ambientales, lo que implica que la interacción social en la escuela no solo moldea el aprendizaje académico, sino también la conducta y las actitudes hacia los demás.

### **Relevancia**

La experiencia obtenida reveló un aumento significativo en la participación y cooperación entre pares, así como una mejora en el clima grupal y el alma Mater. Los estudiantes expresaron sentirse más incluidos y valorados dentro del grupo.

## **Objetivos**

Analizar la importancia de la interacción social con una mirada metodológica para favorecer la integración grupal en los contextos educativos.

### **Objetivos particulares**

- Destacar la influencia en el desarrollo académico, socioemocional y convivencial de los estudiantes.
- Comprender de qué manera los procesos de comunicación, cooperación y trabajo colaborativo inciden en la cohesión del grupo, fortaleciendo el sentido de pertenencia, la participación activa y la construcción de aprendizajes significativos.
- Identificar estrategias pedagógicas que promuevan un ambiente inclusivo, democrático y respetuoso de la diversidad, en el que la interacción social funcione como herramienta fundamental para potenciar tanto la integración grupal como la formación integral de los educandos.

### **Estrategias de desarrollo con la mirada metodológica**

La experiencia se apoyó en el enfoque sociocultural, que considera al aprendizaje como una construcción colectiva mediada por la interacción. Se diseñó, planeó y ejecutó, dinámicas grupales como: competencias deportivas, baile, concierto piano-guitarra, proyecto aula, gamificación, llamar a los estudiantes por su nombre. Las estrategias promovieron la escucha activa, el respeto a la diversidad de ideas, el fortalecimiento de vínculos afectivos y trabajo en equipos.

## Contexto

Unidad de análisis Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 “Cuauhtémoc” del Instituto Politécnico Nacional, ubicada en la Ciudad de México, en la alcaldía Iztapalapa. Población alumnas y alumnos entre 15 y 18 años, de tronco común, especialidad de mantenimiento industrial, sistemas automotrices y aeronáutica. En las primeras semanas al preguntar en clase por un determinado estudiante que se había ausentado en el aula, los discentes contestaban ¿quién es ese? de manera despectiva, a pesar de tener la oportunidad de convivir más de un mes durante clases, de allí la necesidad de una interacción social para integración grupal.

La integración grupal en los espacios educativos permite potenciarse a través de diversas estrategias que estimulan la interacción social, el sentido de pertenencia y la motivación de los estudiantes. En este sentido, las siguientes dimensiones ofrecen un marco conceptual que permite fundamentar la importancia de aplicar actividades variadas y significativas en el nivel medio superior experiencia vivida en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7. Se diseño, planeo y ejecuto por etapas:

Fase 1: Llamar a los estudiantes por su nombre.

- ✓ Objetivo: Promover el reconocimiento personal y fortalecer el sentido de pertenencia en el grupo.
- ✓ Procedimiento: Los estudiantes forman un círculo. El docente inicia diciendo el nombre de un alumno junto con un gesto (por ejemplo, levantar la mano). El estudiante mencionado repite su nombre y gesto y luego elige a otro compañero. El proceso continúa hasta que todos sean nombrados. Es la primera sesión en lo sucesivo

al entrar al salón de clase nos dice su nombre hasta que el docente se aprende su nombre (nos lleva 3 semanas memorizar el nombre de todos los integrantes de los grupos titulares), se aplica en las clases de computación y de química.

- ✓ Reflexión: Se destaca la importancia de ser reconocidos por el nombre propio como base del respeto y la identidad dentro fuera del grupo.

## Fase 2: Competencias deportivas y baile

- ✓ Objetivo: Fomentar la colaboración, el espíritu deportivo y la integración a través de la actividad física y artística.
- ✓ Procedimiento: Se reúnen grupos se dividen en equipos mixtos. Cada equipo participa en mini-competencias breves:
  1. Carrera de relevos.
  2. Coreografía improvisada de un minuto (con música juvenil).
  3. Juegos de coordinación.
  4. Fútbol 7.
  5. Basquetbol.
  6. Voleibol.
  7. Calistenia
- ✓ Reflexión: Se resalta como las competencias no buscan solo ganar, sino generar compañerismo, diversión y apoyo mutuo. También se les invitó a participar en la carrera de 11k que organiza el Instituto Politécnico Nacional para fomentar el Alma-mater. Concursos de Huélum.

### Fase 3: Música que nos une

- ✓ Objetivo: Estimular la apreciación artística y la conexión emocional entre estudiantes.
- ✓ Procedimiento: Se convoca entre la comunidad estudiantil a participar como artistas en el concierto para piano y guitarra (se abre el espacio para que quienes sepan tocar instrumentos o cantar participen). Realizar la clasificación preliminar. Con los finalistas presentar y difundir las melodías para los días de los 2 conciertos, se realizó en el auditorio del CECyT 7, se invitó a funcionarios, docentes, personal de apoyo y asistencia a la educación, estudiantes, padres de familia y público en general.
- ✓ Durante los conciertos (piano y guitarra), se invita a los estudiantes a cerrar los ojos y reflexionar en silencio sobre una experiencia positiva en el aula. Al terminar, algunos voluntarios comparten lo que imaginaron o sintieron.
- ✓ Reflexión: La música se presenta como un medio universal que fortalece la unión, la sensibilidad y el reconocimiento de talentos individuales dentro del grupo.

### Fase 4: Gamificación en el aula de clase por citar una Dinámica: “Trivia por equipos”

- ✓ Objetivo: Incrementar la motivación, el trabajo colaborativo y la apropiación de contenidos académicos mediante el juego.
- ✓ Procedimiento: Se conforman equipos de 4 a 5 estudiantes. El docente prepara preguntas relacionadas con los contenidos de la asignatura en formato de trivia. Cada acierto suma puntos y se otorgan insignias o recompensas simbólicas (ejemplo: llaveros del IPN, playeras del CECyT No. 7, tazas y peluches de la mascota burro blanco y guinda).

- ✓ Reflexión: Se reflexiona sobre cómo aprender de manera lúdica fortalece la participación y la cooperación, reduciendo la competitividad negativa.

Fase 5: Proyecto aula “Construyamos juntos”

- ✓ Objetivo: Desarrollar un proyecto colaborativo que integre conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas de manera transversal durante el semestre.
- ✓ Procedimiento: Se organizan equipos que seleccionan un tema de interés común relacionado con las asignaturas que se imparten durante el periodo escolar. Cada miembro asume un rol (investigador, diseñador, expositor, coordinador, moderador). El proyecto se desarrolla a lo largo del periodo escolar y culmina en una exposición grupal abierta a la comunidad educativa.
- ✓ Reflexión: Se enfatiza que el éxito del proyecto depende de la responsabilidad individual y del compromiso colectivo, fortaleciendo la integración y el aprendizaje significativo.

**Resultados (ejemplos y evidencias) y análisis de estos.**

**Tabla 1.**

*Cuadro comparativo de dinámicas para la integración grupal en el CECyT No. 7*

<b>Fase</b>	<b>Dinámica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Beneficios en los estudiantes</b>
<b>1. Llamar a los estudiantes por su nombre</b>	La rueda de los nombres	Favorecer el reconocimiento personal y fortalecer la identidad de cada alumno dentro del grupo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Refuerza el respeto al dirigirse por el nombre propio.</li> <li>- Promueve la cercanía entre compañeros.</li> <li>- Facilita la interacción inicial.</li> </ul>
<b>2. Competencias deportivas y baile</b>	Reto en equipos	Impulsar la colaboración y la integración a través de actividades físicas y artísticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimula la energía y el entusiasmo.</li> <li>- Fomenta la cooperación y el compañerismo.</li> <li>- Refuerza la inclusión al participar en retos variados.</li> </ul>
<b>3. Concierto piano-guitarra</b>	Música que nos une	Estimular la apreciación artística y la conexión emocional entre estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorece la sensibilidad y la expresión emocional.</li> <li>- Permite reconocer talentos individuales.</li> <li>- Crea un ambiente de unión y relajación.</li> </ul>
<b>4. Gamificación en el aula de clase</b>	Trivia por equipos	Motivar el aprendizaje mediante dinámicas lúdicas y colaborativas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementa la motivación académica.</li> <li>- Refuerza contenidos de manera divertida.</li> <li>- Potencia el trabajo en equipo y la participación activa.</li> </ul>
<b>5. Proyecto aula</b>	Construyamos juntos	Desarrollar un proyecto colaborativo integrador de conocimientos, habilidades y actitudes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalece la responsabilidad individual y grupal.</li> <li>- Promueve la autonomía y la creatividad.</li> <li>- Culmina en un aprendizaje significativo y colectivo.</li> </ul>

La aplicación de las distintas fases permitió observar un progreso gradual en la interacción social y la integración grupal de los estudiantes de CECyT No. 7, estudiantes del nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional, favoreciendo tanto el desarrollo académico como socioemocional.

Llamar a los estudiantes por su nombre facilitó que los discentes se reconocieran individualmente, generando un ambiente de confianza y respeto. Se evidenció una mayor disposición para participar en clase y un incremento en la cercanía entre compañeros, al ser llamados por su nombre se fortaleció su identidad dentro del grupo. El uso del nombre propio en el aula es una herramienta pedagógica fundamental para establecer un vínculo personal entre docente y alumno. Según Rogers (1983), el reconocimiento individual favorece la creación de un clima de aceptación y confianza, condición indispensable para el aprendizaje significativo. De igual forma, al llamar a los estudiantes por su nombre se fortalece la identidad, el respeto mutuo y la construcción de un ambiente inclusivo, donde cada miembro se percibe como parte importante del grupo (Brown, 2010).

En las competencias deportivas y baile los estudiantes mostraron entusiasmo y energía en las actividades físicas y artísticas. El trabajo en equipos promovió la cooperación y la solidaridad, disminuyendo actitudes de aislamiento visualizar figura 1. Se observó que los alumnos más reservados comenzaron a involucrarse gracias al carácter lúdico de los retos. Las actividades físicas y artísticas representan un medio eficaz para promover la interacción social, el trabajo en equipo y la disciplina. De acuerdo con Kirk (2010), la práctica deportiva en contextos escolares fomenta valores como la cooperación, el respeto y la responsabilidad compartida. Según Hann (2015) menciona que la danza constituye una forma de comunicación no verbal que estimula la expresión personal y la cohesión grupal. Estas

competencias contribuyen no solo al bienestar físico, sino también al desarrollo socioemocional de los estudiantes, fortaleciendo su autoestima y sentido de pertenencia.

### Figura 1

*Proyecto aula en el CECyT No. 7*



*Nota.* Discentes participantes en la carrera 11k del IPN, estudiantes en las dinámicas de baile y actividad deportiva.

La experiencia musical propició un ambiente de sensibilidad y conexión emocional, los estudiantes valoraron positivamente el espacio para la expresión artística y reconocieron talentos individuales que antes no habían compartido con el grupo. Esto fortaleció la cohesión y el respeto hacia la diversidad de habilidades presentes en el aula, visualizar figura 2. La música posee un efecto profundo en la socialización y el desarrollo emocional. Según Hallam (2010), la educación musical fomenta la empatía, la sensibilidad y la cooperación, dado que implica escuchar, coordinar y valorar la participación de los demás. La ejecución de

conciertos en espacios educativos permite reconocer talentos individuales, al mismo tiempo, genera experiencias colectivas que fortalecen la cohesión grupal (Welch y McPherson, 2018). De este modo, la música se convierte en un medio integrador que trasciende el aspecto artístico para convertirse en herramienta pedagógica y social.

## Figura 2

*Música que nos une en el CECyT No. 7*



*Nota.* Concierto de piano, guitarra y canto.

La implementación de la trivía académica motivó de manera significativa la participación activa. Los estudiantes mostraron mayor interés en los contenidos curriculares y se evidenció un aprendizaje más dinámico y colaborativo. La gamificación permitió equilibrar la competencia con la cooperación, logrando que el conocimiento se consolidara en un ambiente de entusiasmo. La gamificación, entendida como la aplicación de mecánicas de juego en entornos no lúdicos, se ha consolidado como una estrategia innovadora para

motivar a los estudiantes y mejorar la experiencia de aprendizaje. De acuerdo con Deterding et al. (2011), la gamificación favorece la participación activa y el compromiso, al introducir dinámicas de reto, recompensa y retroalimentación inmediata. En el ámbito educativo, su implementación ha demostrado mejorar la atención, la colaboración y el rendimiento académico, al transformar las actividades escolares en experiencias atractivas y significativas (Kapp, 2012).

El desarrollo del proyecto integrador se consolidó como la culminación del proceso. Los estudiantes asumieron responsabilidades específicas dentro de sus equipos y trabajaron de forma organizada para alcanzar un objetivo común, Ver figura 3. Se observaron avances en habilidades como la planificación, la creatividad y la comunicación asertiva. Además, se fortaleció el sentido de pertenencia al grupo, reflejándose en una presentación final coherente y de calidad. El trabajo por proyectos constituye una metodología activa que impulsa la autonomía, la creatividad y la responsabilidad compartida. Según Thomas (2000), los proyectos de aula permiten a los estudiantes construir conocimientos de manera colaborativa, aplicando conceptos teóricos a situaciones prácticas y significativas. Esta metodología fomenta la investigación, la planificación y la resolución de problemas, al mismo tiempo que promueve la cohesión grupal, ya que cada miembro contribuye con un rol específico dentro de la tarea común (Larmer, Mergendoller y Boss, 2015).

### Figura 3

*Proyecto aula en el CECyT No. 7*



*Nota.* Se realizó el 11 de diciembre del 2024 en el CECyT 7, para 56 grupos por turno.

Los resultados muestran que la implementación de las fases permitió un tránsito exitoso desde el reconocimiento individual hasta la colaboración colectiva. Cada fase contribuyó a generar un ambiente inclusivo, respetuoso y participativo, en el cual los estudiantes no solo adquirieron conocimientos académicos, sino también competencias sociales fundamentales para su formación integral.

### Retos y desafíos

Se detectaron dificultades en la comunicación interpersonal debido al uso excesivo de dispositivos móviles y dinámicas de trabajo individualizadas.

Para solicitar los permisos del uso de las áreas deportivas y auditorio en las subdirecciones correspondientes, son trámites largos, así como el permiso a las instalaciones del CECyT No. 7 por ser de ambos turnos, sincronizar con prefectura, docentes y servicio médico, sin duda una gestión ardua, muy enriquecedora.

## **Conclusión**

Fomentar la interacción social para una integración grupal favorece cambios radicales en los discentes y se disminuye la deserción, cada integrante contribuye en el desarrollo de un ambiente de trabajo productivo y colaborativo para un aprendizaje significativo e inclusivo.

El desarrollo de la interacción social como vía para la integración grupal en la educación permite comprender la importancia de generar entornos colaborativos y democráticos en los que cada individuo encuentre un espacio de participación activa. La construcción de aprendizajes significativos no puede desligarse de las relaciones sociales, estas constituyen el motor que dinamiza los procesos educativos. Estudiar la interacción social y su influencia en la cohesión grupal resulta, por tanto, indispensable para diseñar prácticas pedagógicas que promuevan el éxito académico, el desarrollo integral de los estudiantes como miembros activos de la sociedad. Generar una interacción social ad hoc, para propiciar la bisagra que potencia la integración institucional, al aplicar las diversas estrategias: llamar a los estudiantes por su nombre, competencias deportivas y baile, concierto de piano-guitarra, gamificación, participación en clase, trabajo por proyectos permitió promover la escucha activa, el respeto a la diversidad de ideas, el fortalecimiento

de vínculos afectivos y trabajo en equipos cada integrante contribuye al desarrollo de un ambiente de trabajo productivo y colaborativo para aprendizajes de calidad.

De tal manera que la interacción social constituye un pilar fundamental en la construcción de una integración grupal sólida dentro del ámbito educativo. Fomentar la colaboración, el respeto y la comunicación entre los estudiantes enriquece los procesos de enseñanza-aprendizaje, fortalece el sentido de pertenencia y la formación integral de cada individuo.

## Referencias

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice Hall.

Brown, H. (2010). *Language assessment: Principles and classroom practices*. Pearson Education.

Cabero, A. y Llorente, M. (2018). *Tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la educación*. Editorial MAD.

Congreso AMMCI. (2025). *Convocatoria 17º*. Congreso internacional de metodología de la ciencia y de la investigación para la educación.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Gillies, R. (2016). Cooperative learning: Review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 39–54. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>

Hallam, S. (2010). The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269–289. <https://doi.org/10.1177/0255761410370658>

Hanna, J. (2015). *Dancing to learn: The brain's cognition, emotion, and movement*. Rowman & Littlefield.

Hernández, S. y Baptista, L. (2022). *Metodología de la investigación*. 7ª edición. McGraw-Hill.

Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, E. (2019). *Cooperation in the classroom* (9th ed.). Interaction Book Company.

Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.

Kirk, D. (2010). *Physical education futures*. Routledge.

Larmer, J., Mergendoller, J., y Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning*. ASCD.

Piaget, J. (1995). *El criterio moral en el niño*. Editorial Fontanella.

Rogers, C. (1983). *Freedom to learn for the 80s*. Merrill.

Rúbrica. (2025). *Evaluación de resumen corto para congreso* (Experiencias y reflexiones).

Rusell, S. y Norvig, P. (2023). *Artificial intelligence: a modern approach*. 4th edición. Mit Press.

Slavin, R. (2014). Cooperative learning and academic achievement: Why does groupwork work? *Anales de Psicología*, 30(3), 785–791.  
<https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201201>

Thomas, J. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Welch, G., y McPherson, G. (2018). *Handbook of musical development*. Oxford University Press.

## Identificación de riesgos ambientales necesarios en decisiones corporativas en la actualidad

(Proyecto de Investigación)

**Dra. Ma. Eugenia B. Hernández Núñez**

[ehernandezn@ipn.mx](mailto:ehernandezn@ipn.mx)

Orcid-000-0001-8359-4649

**Dr. Zacarias Torres Hernández**

[ztorres@ipn.mx](mailto:ztorres@ipn.mx)

Orcid-0000-0002-3513-432X

**Lic. Lilia Lizbeth Cortés Flores**

[lili.lizcf@gmail.com](mailto:lili.lizcf@gmail.com)

ESCA UST

Instituto Politécnico Nacional

360

### Resumen

Identificar los riesgos ambientales, un punto de partida para conocer y analizar la situación interna y su entorno, aspectos que pudieran ser probables, amenazas o un peligro en la operatividad de la empresa, considerando el cambio climático, contaminación, escasez de los recursos, su legislación, así como el cumplimiento de la Norma ISO 14001, puntos fundamentales para una adecuada decisión corporativa que permita a la empresa mantenerse en el mercado y ser competitiva. Importante implementar el Compliance y cumplirlo de manera ética, para prevenir responsabilidades civiles, administrativas y penales para la empresa. Se realizó la búsqueda de información en medios digitales como UNIR, ISO 14001, Manuales y guías entre otros. La investigación se considera una investigación cualitativa, por su finalidad aplicada y por su alcance descriptiva. Como resultado se encuentra que no todas las empresas tienen la misma capacidad para enfrentar el cuidado ambiental. Las industrias manufactureras ocupan una problemática ambiental mayor en cuanto a sus procesos de transformación a diferencia de otras empresas o corporativos, por lo tanto, las decisiones se basan principalmente en atender los probables riesgos que pudieran presentarse. En conclusión, este tipo de conocimientos **debe tener alcance sobre la toma de decisiones en todas las áreas del corporativo que contribuirá** a la viabilidad y el éxito a largo plazo de la empresa en un entorno empresarial competitivo preocupado por estar alerta y evitar problemas ambientales.

**Palabras claves:** Riesgo ambiental, ISO 14001, Compliance, decisiones corporativas, cuidado ambiental.

### *Identifying environmental risks is necessary for current corporate decision-making.*

#### Abstract

Identifying environmental risks is a starting point for understanding and analyzing the internal situation and its environment, including potential threats or dangers to the company's operations. Considering climate change, pollution, resource scarcity, legislation, and compliance with ISO 14001, these are key elements for making sound corporate decisions that allow the company to remain competitive and in the market. It is important to implement compliance and comply with it ethically to prevent civil, administrative, and criminal liability for the company. Information was sought through digital media such as UNIR, ISO 14001, manuals, and guides, among others. The research is considered qualitative due to its applied purpose and descriptive scope. The results show that not all companies have the same capacity to address environmental stewardship. Manufacturing industries face a greater environmental challenge in terms of their transformation processes than other companies or corporations; therefore, decisions are based on addressing the potential risks that may arise. In conclusion, this type of knowledge must be relevant to decision-making in all areas of the business, contributing to the company's long-term viability and success in a competitive business environment concerned with being vigilant and avoiding environmental problems.

**Keywords:** Environmental risk, ISO 14001, Compliance, corporate decisions, environmental stewardship.

## Introducción

Es necesario conocer la importancia que tienen las decisiones empresariales entendiendo estas, como la clave para enfrentar crisis internas y externas en el ciclo de vida de una empresa, se analizan en función de la curva de crecimiento de Greiner y los modelos de centralización/descentralización. Su objetivo es adaptarse al cambio y mantener la eficiencia operativa.

Aunque no usan el término “corporativas” explícitamente, se sobreentiende que las decisiones estratégicas de alto nivel (como reestructuración o expansión) se diferencian de las decisiones empresariales por su alcance y nivel jerárquico (Beltrán y Jiménez, 2022).

En la actualidad las empresas operan en un entorno marcado por crecientes desafíos ambientales que impactan de forma directa en la sostenibilidad, competitividad y reputación. Factores como el cambio climático, la escasez de recursos naturales, el incremento de normativas ambientales y la presión social hacia prácticas empresariales responsables han convertido la gestión ambiental en un componente indispensable para la toma de decisiones estratégicas. Sin embargo, muchas empresas todavía enfrentan la problemática de no contar con procesos sistemáticos para la identificación de riesgos ambientales, lo que las hace vulnerables a sanciones regulatorias, pérdidas financieras y deterioro de la imagen empresarial.

El no integrar los riesgos ambientales en la planeación corporativa genera brechas significativas entre las exigencias del contexto actual y la capacidad de respuesta de las empresas. Esto plantea la necesidad de analizar y fortalecer los mecanismos de identificación, evaluación y gestión de riesgos con el fin de garantizar no solo el cumplimiento normativo, sino también la construcción de ventajas competitivas sostenibles. En este marco la presente

investigación se plantea la siguiente hipótesis “La identificación sistemática de riesgos ambientales en las decisiones corporativas contribuye de manera significativa a mejorar la sostenibilidad, competitividad y resiliencia de las empresas frente a los desafíos ambientales”. El Objetivo de la investigación se define como “Analizar la importancia de la identificación de riesgos ambientales en la toma de decisiones corporativas actuales, con el fin de proponer estrategias que fortalezcan la sostenibilidad, la competitividad y la resiliencia empresarial frente a los desafíos ambientales”, para este efecto es necesario elaborar un diagnóstico que nos permita integrarlo en una Matriz de Riesgos, así como importante implementar el *compliance* dentro de las empresas para que en sus actividades se aplique de manera correcta en las operaciones de la organización, esta investigación se realizó con el método documental y método investigación acción, se considera la investigación tecnológica, por su finalidad aplicada y por su alcance descriptiva. Su alcance se centra en el análisis de la relevancia que tiene la identificación de riesgos ambientales en el proceso de toma de decisiones corporativas en la actualidad. Se identificaron posibles riesgos ambientales, se evaluaron y se realizaron estrategias para colaborar en el análisis de gestión de riesgos.

### **Concepto e importancia de los riesgos**

Partiremos definiendo lo que se entiende por riesgo: la vulnerabilidad ante un daño o perjuicio potencial que puede afectar a personas, organizaciones o entidades. Evoca la posibilidad de que ocurra un contratiempo o se produzca un daño (Montero, 2016).

Belkis Echemendía (2011): Señala que el riesgo es la probabilidad de que ocurra un evento adverso, vinculado a factores como el peligro y la vulnerabilidad. Subraya que su definición depende del enfoque disciplinario (epidemiológico, ambiental, social, etc.).

El adentrarse a la gestión del riesgo implica comprenderlo, saber medirlo y valorarlo; establecer límites de riesgo aceptable y cuáles riesgos deben ser evitados, gestionarlo introduciendo cambios, si fuera necesario, en los planes originales de gestión y controlarlo mediante procedimientos previamente establecidos.

Para la Universidad Europea los riesgos ambientales son situaciones o hechos potenciales que amenazan el medioambiente y, por tanto, la salud humana, la economía y la biodiversidad.

### **Importancia del concepto de riesgo**

- Permite anticipar y prevenir eventos adversos (desastres naturales, crisis financieras, epidemias).
- Es clave en la gestión pública, la planificación estratégica, la seguridad industrial, la salud pública y el medio ambiente.
- Ayuda a evaluar vulnerabilidades y tomar decisiones informadas en contextos de incertidumbre.
- En educación y ciudadanía, fomenta la conciencia crítica sobre los impactos de nuestras acciones.

Se concentran las características del riesgo Tabla 1.

**Tabla 1**

*Características del riesgo*

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Multidimensional</b>	Involucra factores físicos, sociales, económicos, políticos y culturales.
<b>Probabilístico</b>	Se basa en la posibilidad de que ocurra un evento negativo.
<b>Perceptual</b>	Depende de cómo los individuos o grupos interpretan el peligro.
<b>Dinámico</b>	Cambia con el tiempo y el contexto.
<b>Socialmente construido</b>	No es solo técnico: se construye a través de discursos, medios y decisiones humanas.
<b>Relacional</b>	Se vincula con la vulnerabilidad, la amenaza y la capacidad de respuesta.

Nota: Elaborado a partir de Beck (1992), Luhmann (1996), Echemendía (2011).

**Particularidades de los riesgos ambientales**

- **Origen múltiple:** los riesgos ambientales pueden ser de origen natural como terremotos, huracanes y erupciones volcánicas. O bien, derivados de actividades humanas como la industrialización, urbanización descontrolada y prácticas agrícolas insostenibles.
- **Impacto variado:** pueden tener efectos inmediatos y devastadores como los desastres naturales o, de no ser así, efectos crónicos y a largo plazo como la contaminación del aire y el cambio climático. Asimismo, el impacto de estos riesgos puede ser local, regional o global según su naturaleza y magnitud.
- **Interconexión:** los riesgos ambientales no suelen ocurrir de manera aislada, a menudo están interrelacionados. Por ejemplo, el cambio climático puede aumentar la frecuencia y severidad de eventos climáticos extremos como tormentas e inundaciones y, a su vez, afectar a la biodiversidad y los recursos hídricos.

## Tipos de riesgos ambientales

La clasificación de los tipos de riesgos ambientales se realiza según los diferentes parámetros que se tengan en cuenta. Dos de las categorizaciones principales serían:

### 1.-Grado de intervención del hombre

- **Riesgos naturales:** aquellos que se producen por la propia naturaleza sin intervención humana, como los terremotos o los tsunamis.
- **Riesgos sociales:** se deben al mal funcionamiento tecnológico o al propio comportamiento humano. Dentro de este grupo, se encuentran:
  - a) **Riesgos tecnológicos:** aquellos que derivan de la propia actividad tecnológica. La situación de riesgo se origina a partir de la tecnología desarrollada por el ser humano como, por ejemplo, el riesgo nuclear o radiológico.
  - b) **Riesgos antrópicos:** están asociados al comportamiento de las personas como, por ejemplo, riesgos de altercados y vandalismo.
- **Riesgos mixtos o inducidos:** son aquellos en los que la técnica y la naturaleza confluyen para crear el peligro. El desplome de un puente socavado por la erosión de un río es un fallo tecnológico que se ha producido por ignorar los procesos naturales, esto lo convierte en un riesgo mixto.

### 2.- Agentes naturales que intervienen

- **Riesgos físicos:** Estos riesgos pueden derivarse de los ruidos ambientales, la temperatura, luz ineficiente, vibraciones, terremotos, huracanes o tornados.

- **Riesgos químicos:** Los factores químicos son por liberación de sustancias en el aire o en el mar. Algunos casos típicos son los gases contaminantes, los vertidos tóxicos en el agua o el uso excesivo de pesticidas o fertilizantes.
- **Riesgos geológicos:** Los riesgos geológicos son los que causan mayores catástrofes naturales y con el fin de poder actuar de forma preventiva y minimizar el impacto de estos peligros tanto de las personas como de bienes, es necesario conocer su comportamiento y su distribución en el territorio.
- **Riesgos biológicos:** Los riesgos ambientales biológicos se dan por la actuación de bacterias, virus y hongos. También puede haber problemas con especies invasoras vegetales y animales.
- **Riesgos Socioambientales:** Finalmente, los riesgos socioambientales están relacionados con el entorno social y la sostenibilidad. Algunos ejemplos son la sobrepoblación en centros urbanos, la contaminación atmosférica, la emergencia climática o la agricultura sin control.

La gestión de los riesgos ambientales es una tarea compleja que demanda un enfoque integral y que requiere la colaboración entre gobiernos, organizaciones no gubernamentales (ONG), instituciones académicas y el sector privado.

### **Identificación, evaluación y gestión de riesgos ambientales para la toma de decisiones corporativas en la actualidad**

#### **Identificación de riesgos ambientales**

Para poder identificar los riesgos ambientales es necesario hacer una valoración que permita clasificarlos según la probabilidad de daños y sus posibles consecuencias. Además, será

preciso analizar todos los elementos, tanto internos como externos, que pueden tener impacto en la organización. Los siguientes aspectos pueden resultar útiles cuando se trata de identificar riesgos ambientales:

- **Evaluación del entorno.** Realizar un análisis exhaustivo del contexto natural y humano es el primer paso, lo que implica estudiar la geografía, el clima, la biodiversidad, así como la presencia y actividad humana en la zona.
- **Estudio de fuentes de contaminación.** Identificar las fuentes potenciales de contaminación es esencial y puede incluir actividades industriales, agrícolas, urbanas o de transporte que liberen sustancias nocivas al medio ambiente.
- **Monitoreo de la calidad del aire, agua y suelo.** Implementar sistemas de monitoreo continuo para evaluar la condición del aire, el agua y el suelo en la zona de interés ayudará a identificar la presencia de contaminantes y sus posibles fuentes.
- **Análisis de impacto ambiental.** Realizar evaluaciones de impacto ambiental antes de emprender proyectos o actividades que puedan tener consecuencias negativas en el medio ambiente. Esto ayuda a identificar posibles riesgos y a planificar medidas de mitigación.
- **Consulta con expertos.** Buscar el consejo de expertos en diversas áreas, como biología, ecología o química ambiental, para identificar posibles riesgos específicos y desarrollar estrategias adecuadas para abordarlos puede resultar interesante.
- **Participación comunitaria.** Involucrar a la comunidad local en el proceso de identificación de riesgos ambientales aportará información valiosa sobre preocupaciones locales y conocimiento sobre el entorno.

- **Evaluación de vulnerabilidad.** Se trata de analizar la vulnerabilidad del ecosistema y de las comunidades humanas frente a posibles amenazas ambientales, como inundaciones, sequías, contaminación, entre otros.
- **Seguimiento de tendencias.** Mantenerse al tanto de las tendencias ambientales a largo plazo, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación del suelo, puede ayudar a identificar riesgos emergentes y anticipar posibles impactos.

Se identifican los riesgos observando procesos internos, el contexto regulatorio y ambiental externo, aplicando herramientas como listas de chequeo o auditorias para lo cual se necesita:

1. Revisión del contexto interno como son los procesos productivos, uso de recursos, manejo de residuos, emisiones, consumo de energía y agua, transporte, proveedores y externo como son regulaciones ambientales, cambios en el mercado, expectativas sociales, condiciones climáticas y disponibilidad de recursos naturales.
2. Métodos de identificación de riesgos como
  - (a) Listas de chequeo ambientales basadas en la normativa ISO 14001 y leyes locales.
  - (b) Inspecciones y auditorías ambientales como visitas a planta, procesos para detectar puntos críticos.
  - (c) Análisis del ciclo de vida, revisión de impactos desde la extracción de materias primas hasta el fin de la vida del producto
  - (d) Entrevistas y talleres con personal clave como operarios, gerentes, proveedores y comunidades locales.

- (e) Revisión documental como son permisos ambientales, reportes ESG, informes de sostenibilidad.
  - (f) Benchmarking como comparar con empresas del mismo sector.
3. Categorías de riesgos ambientales comunes en empresas
  4. Priorización preliminar alto, medio, bajo y el tipo de impacto como son económico, ambiental, social y de imagen.

Uso de datos históricos, geológicos y climáticos para identificar áreas y comunidades vulnerables. Las fuentes pueden incluir registros meteorológicos, mapas geoespaciales, estudios de biodiversidad y reportes de contaminación.

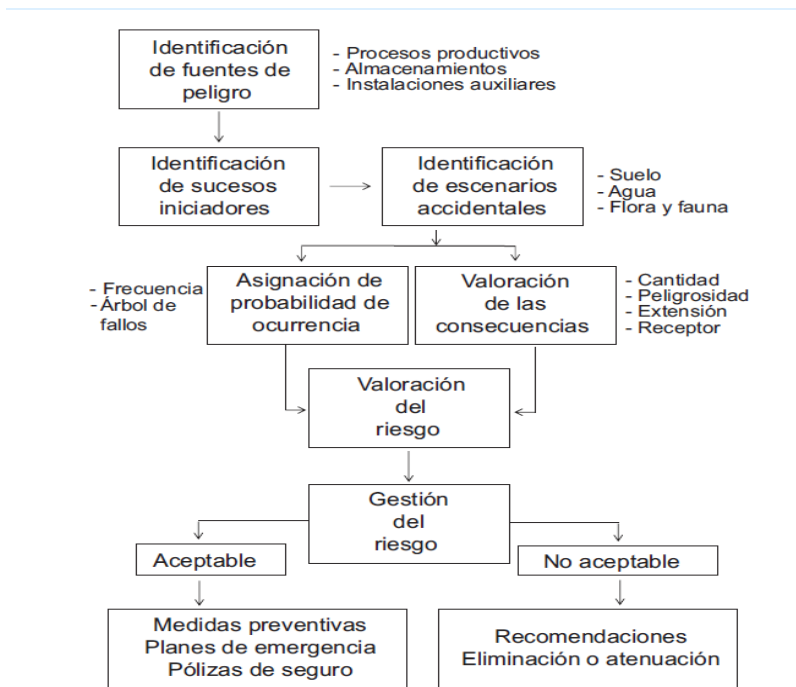
- Implementación de sistemas de monitorización continua que contienen sensores de calidad del aire y del agua, estaciones meteorológicas y tecnología de teledetección para detectar cambios y anomalías ambientales en tiempo real.
- Empleo de métodos cualitativos (entrevistas, grupos focales, etc.) y métodos cuantitativos (modelos estadísticos, análisis de datos, etc.) para obtener una visión completa del riesgo, ayudan a anticipar los impactos potenciales y adecuar las respuestas

### **Evaluación de riesgos ambientales**

Se muestra la metodología plasmada en la norma UNE 150008:2008, es una Normalización Española, la cual tiene por objeto principal describir el método para analizar y evaluar el riesgo ambiental, así como establecer las bases para una gestión eficaz del mismo y facilitar la toma de decisiones en esta materia, en el ámbito de las empresas, administraciones públicas y otras organizaciones. cuyo esquema se muestra en la figura 1.

**Figura 1.**

*Metodología plasmada en la norma UNE 150008:2008*



Nota: Tomado de UNE 15008-2008

Se realiza una matriz de riesgos y la creación de un mapa de riesgos con el fin de distribuir de forma espacial los riesgos ambientales, que facilitarán la identificación de áreas críticas y darán prioridad a acciones de mitigación.

### Matriz de Riesgos

Para realizar una adecuada gestión de riesgos es clave contar con una matriz de riesgos o mapa de riesgos, una herramienta que permite visualizar de una mejor manera los riesgos identificados a los que está expuesta la organización, así como a cuantificarlos y a definir los controles requeridos para mitigar tanto su probabilidad de ocurrencia o su impacto en caso de materializarse. De acuerdo con la frecuencia e impacto que se le asigne a cada uno de los

riesgos identificados, estos tendrán un nivel de criticidad que sirve para darle prioridad a unos riesgos sobre otros, es decir, poner en marcha acciones que permitan controlar aquellos que son más urgentes (por ejemplo, nivel crítico) por encima de los que no lo son tanto (por ejemplo, nivel bajo), aunque estos últimos también hay que tenerlos presente y no olvidarlos. Esta matriz o mapa de riesgos puede implementarse en cualquier sistema de gestión, incluido el Sistema de Gestión de *Compliance*, que tiene como principal objetivo ayudar a las empresas a cumplir las leyes y normas vigentes que le son aplicables según su actividad, al igual que los códigos éticos y estándares internos que han definido previamente para guiar el buen comportamiento de sus miembros.

La curva de Greiner: Esta consiste en la evolución y crecimiento de las organizaciones conforme transcurre el tiempo, en donde las decisiones del pasado son algunas de las causas que generan las crisis que se muestran en el tiempo presente, ya que en su momento y en aras de expandirse de manera apresurada, seguramente no se tomaron en cuenta todos los factores que hubieran permitido minimizar los problemas futuros, además la inexperiencia y la falta de criterio cuando se es emprendedor o empírico conlleva a esto. En este sentido, “la curva de Greiner pretende ser una aproximación racional y práctica al liderazgo adecuado para hacer posible el proceso de expansión de cualquier negocio”

Todas las empresas, independiente del sector al que pertenezcan, deben cumplir con diferentes leyes, normas y regulaciones que son emitidas por los gobiernos y entes regulatorios de cada país. Luego de tener claro para qué sirve construir una matriz o mapa de riesgos de *compliance*, veamos ahora cuáles son los pasos a tener en cuenta para hacerla y con base en esta, poder desarrollar un programa de gestión de *compliance* sólido que se adapte por completo a la realidad y modelo de negocio de cada empresa.

Luego de tener claro para qué sirve construir una matriz o mapa de riesgos de *compliance*, se describen a cuáles son los pasos a tener en cuenta para hacerla y con base en esta, poder desarrollar un programa de gestión de *compliance* sólido que se adapte por completo a la realidad y modelo de negocio de cada empresa, como se observa en la figura 2.

**Figura 2.**

*Pasos para elaborar una Matriz de Riesgos*



Nota: Tomado de Pirani

Elaborar la Matriz de Riesgos integra todos los puntos probables que pudieran tener alguna afectación con la empresa, es necesario identificarlos, riesgos legales, operativos, en este caso sobre todo resaltaremos los riesgos ambientales.

**Tabla 2.***Matriz de riesgos propuesta*

Matriz de riesgos ambientales					
Riesgo ambiental	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Posible efecto en la empresa	Medidas de gestión
Emisiones contaminantes no controladas				Multas, sanciones legales, daño reputacional	Inversión en tecnologías limpias, auditorías ambientales
Manejo inadecuado de residuos				Pérdida de certificaciones, afectaciones legales y comunitarias	Plan integral de residuos, programas de reciclaje
Consumo excesivo de agua				Escasez, aumento de costos operativos, conflictos sociales	Uso eficiente, reciclaje de aguas grises
Deforestación o pérdida de biodiversidad				Conflictos sociales, pérdida de licencias ambientales	Programas de reforestación, proveedores sostenibles
Cambio climático (eventos extremos)				Interrupción de operaciones, daños en infraestructura	Planes de adaptación, seguros ambientales
Incumplimiento normativo				Sanciones económicas y legales, cierre de operaciones	Monitoreo normativo, cumplimiento ESG
Escasez de materias primas				Aumento de costos, retrasos en producción	Diversificación de proveedores, economía circular

**Nota:** La escala a usar: **Probabilidad:** Baja, Media, Alta. **Impacto:** Bajo, Medio, Alto. **Nivel de riesgo:** Bajo, Medio, Alto, Crítico (resultado de combinar probabilidad + impacto)

En contextos laborales resulta, además, indispensable considerar los valores límite ambientales (VLA). Se trata de variables referidas a la concentración de agentes químicos presentes en el aire y que fijan las condiciones a las que se considera que la mayor parte de los trabajadores pueden estar expuestos durante todo el tiempo sin sufrir daños.

**a. Empresas, *Compliance Ambiental***

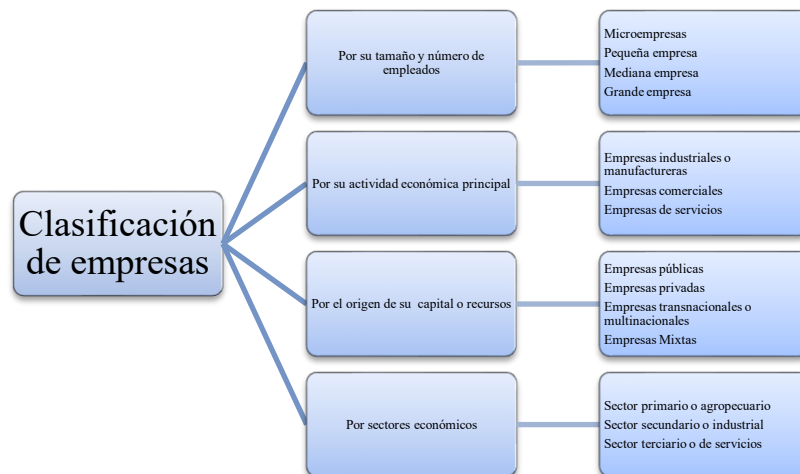
Adam Smith definió la empresa en La Riqueza de las Naciones como una organización o "manufactura" que se dedicaba a la producción de bienes y servicios de forma más eficiente que los artesanos individuales, organizada por un capitalista activo para generar un beneficio económico mediante la venta de productos en el mercado.

**Clasificación de empresas**

La clasificación de las empresas no es rígida ni excluyente, comprender como se clasifica una empresa permitirá analizar con mayor precisión el impacto dentro de la economía y también sus riesgos ambientales, ya que una empresa manufacturera no contaminara igual que una de servicios, esto también permitirá diseñar políticas y evaluar mercados que ayuden a entender la inversión y la competencia para la toma de decisiones estratégicas en material general y ambiental. Reconocer la diversidad empresarial es el primer paso para apreciar su vital, se observa en la figura 3.

**Figura 3.**

*Clasificación de las empresas*



Nota: Elaboración Propia con información de Rosales C.

## El *Compliance Ambiental* un enfoque ético y responsable en las empresas

El ***compliance ambiental*** abarca todas las acciones que una empresa debe llevar a cabo para asegurar que sus operaciones cumplen con las normativas ambientales aplicables. Estas acciones incluyen la gestión adecuada de los residuos, la reducción de emisiones contaminantes, la conservación de recursos naturales y la implementación de tecnologías limpias. No obstante, el alcance del ***compliance ambiental*** va más allá de cumplir con la ley; implica también la adopción de un enfoque ético y responsable que promueva la sostenibilidad a largo plazo. Para las empresas, esto significa no solo proteger el medio ambiente, sino también mejorar su reputación y asegurar su viabilidad en un mercado global cada vez más competitivo.

El primer paso en la implementación de un programa de ***compliance ambiental*** eficaz es la identificación de los riesgos ambientales específicos de la empresa. Estos riesgos varían según la naturaleza de las actividades de la organización, su ubicación geográfica y el sector en el que opera. Por ejemplo, una empresa industrial puede enfrentar riesgos relacionados con la gestión de residuos peligrosos, mientras que una empresa de servicios puede centrarse en la eficiencia energética y la reducción de su huella de carbono. La identificación precisa de estos riesgos es crucial para desarrollar políticas y procedimientos que no solo aseguren el cumplimiento normativo, sino que también optimicen los procesos operativos y minimicen el impacto ambiental.

El ***compliance ambiental*** no debe considerarse únicamente como una herramienta para evitar sanciones legales o daños en la imagen de la empresa. Un enfoque proactivo puede generar ventajas competitivas significativas para las empresas. Por ejemplo, las empresas que demuestran un compromiso sólido con el medio ambiente pueden mejorar su imagen

corporativa, atraer a consumidores y socios comerciales que valoran la sostenibilidad, y acceder a nuevas oportunidades de negocio. Además, la optimización de recursos y la reducción de residuos pueden traducirse en ahorros económicos significativos, mejorando así la eficiencia y la rentabilidad de la empresa.

### **Marco metodológico**

La prevención es clave para minimizar los riesgos ambientales, saber cuáles son los riesgos ambientales que tiene la empresa, hacer una matriz de riesgos, evaluar los riesgos y crear estrategias que minimicen esos riesgos son el objetivo de realizar estos análisis dentro de las empresas.

### **Justificación**

El estudio de la identificación de riesgos ambientales como eje de la toma de decisiones corporativas resulta pertinente debido al contexto global de crisis climática, regulaciones ambientales cada vez más estrictas y mayor presión social hacia las empresas para que adopten prácticas responsables. La integración de estos riesgos en las decisiones estratégicas no solo minimiza impactos negativos y asegura el cumplimiento normativo, sino que también representa una oportunidad para generar valor, mejorar la reputación corporativa y atraer inversiones sostenibles. Comprender cómo las organizaciones pueden gestionar de manera efectiva los riesgos ambientales permitirá sentar bases sólidas para un modelo empresarial más resiliente, innovador y comprometido con el desarrollo sostenible.

### **Objetivo de la investigación**

Analizar la importancia de la identificación de riesgos ambientales en la toma de decisiones corporativas actuales, con el fin de proponer estrategias que fortalezcan la sostenibilidad, la competitividad y la resiliencia empresarial frente a los desafíos ambientales.

### **Enunciado del problema**

En la actualidad, las empresas enfrentan un entorno altamente dinámico en el que los riesgos ambientales se han convertido en un factor determinante para la sostenibilidad y competitividad. Sin embargo, muchas organizaciones carecen de metodologías claras y sistemáticas para identificar y evaluar dichos riesgos en sus procesos de toma de decisiones. Esto genera vulnerabilidad que pueden derivar en impactos negativos como sanciones regulatorias, pérdidas financieras, deterioro reputacional o afectaciones en sus operaciones y cadenas de suministro. La ausencia de integración de la gestión de riesgos ambientales en las decisiones corporativas limita la capacidad de las empresas para responder de manera proactiva a los desafíos del cambio climático, la degradación de recursos naturales y las demandas de consumidores e inversionistas en materia de sostenibilidad.

### **Tipo de investigación**

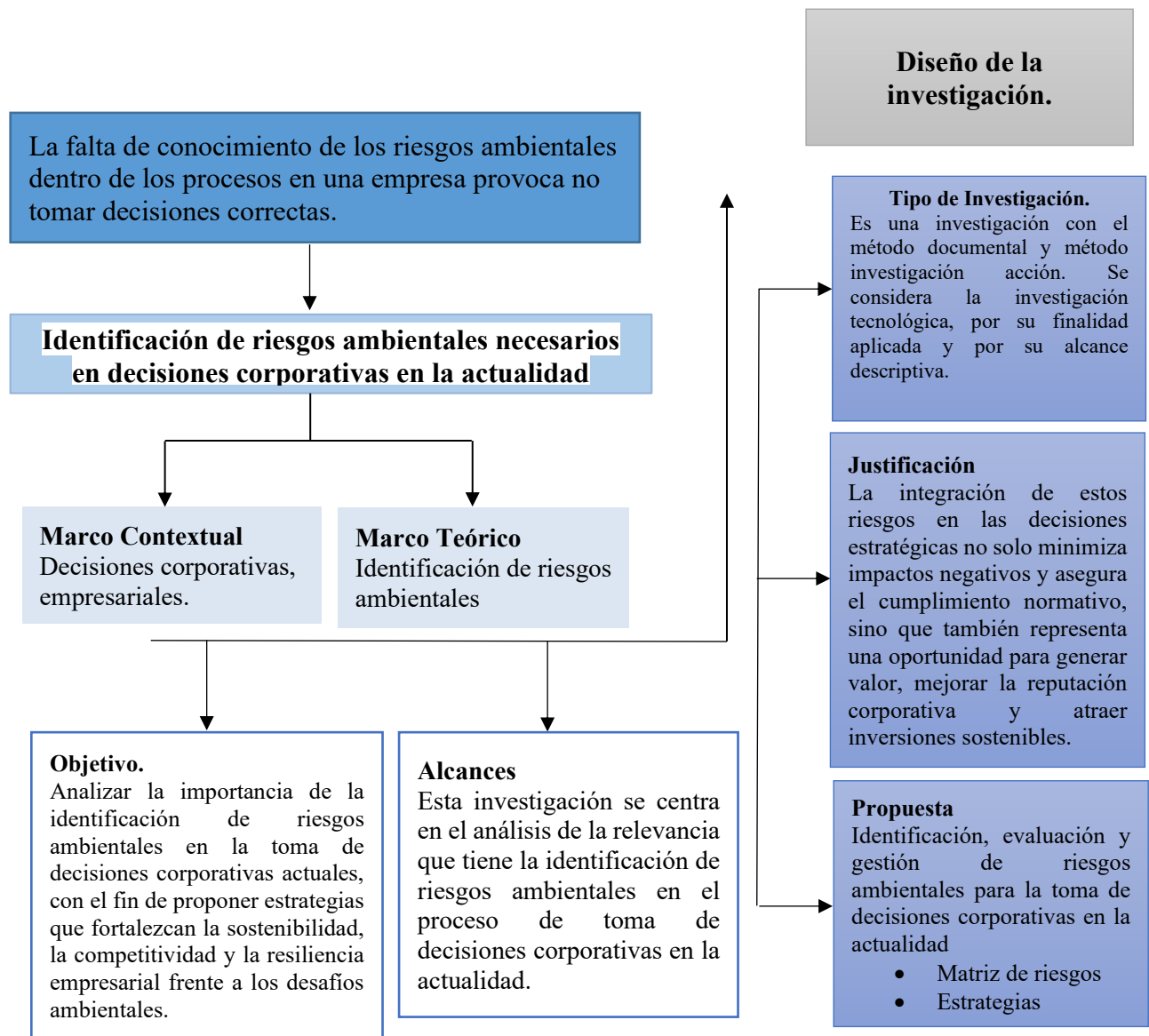
Es una investigación con el método documental y método investigación acción. Se considera la investigación tecnológica, por su finalidad aplicada y por su alcance descriptiva.

**Alcance**

Esta investigación se centra en el análisis de la relevancia que tiene la identificación de riesgos ambientales en el proceso de toma de decisiones corporativas en la actualidad.

**Figura 4**

*Estrategia metodológica*



Nota: Este diagrama, nos enseña una visión amplia de nuestro trabajo de investigación.

## Gestión de riesgos ambientales

A continuación, se toman decisiones para controlar los riesgos ambientales identificados y evaluados. Estas acciones buscan lograr **4 objetivos**:

- **Eliminación del riesgo:** idealmente, se trata de eliminar el riesgo por completo, aunque esto no siempre es posible.
- **Reducción y control de los riesgos no eliminados:** implementar medidas para minimizar y gestionar los riesgos que no se pueden eliminar.
- **Transferencia técnica del riesgo:** si no es posible asumir la gestión de un riesgo, se puede recurrir a terceros que dispongan de la técnica adecuada para manejarlo.
- **Comunicación del riesgo:** informar adecuadamente sobre el riesgo identificado.

## Importancia de la Norma ISO 14001

La norma ISO 14001 es una norma mundialmente reconocida para sistemas de gestión ambiental (SGA). Esta norma define los requisitos para controlar y mejorar el impacto ambiental de una organización. Fue implementada por primera vez en 1996. se publicó una segunda versión del documento en el año 2004 y por actualización se estructuró una tercera versión, publicada en el año 2015. La norma ISO 14001 recomienda controles para los procesos que tienen un impacto ambiental, como el uso de recursos ambientales, la gestión de residuos y el consumo energético.

El objetivo principal de la ISO 14001 es definir los requisitos del Sistema Gestión Ambiental y proporcionar orientación de manera estructurada para implementar mejoras ambientales en la organización. Su importancia radica en que proporciona un marco sistemático para identificar, controlar y reducir los impactos ambientales de las actividades empresariales.

### Cumplimiento legal ambiental

Ayuda a las organizaciones a identificar y cumplir con las leyes y regulaciones ambientales vigentes, reduciendo el riesgo de sanciones.

### Reducción de impactos negativos

Permite minimizar emisiones, residuos y consumo de recursos, promoviendo prácticas más sostenibles.

### Mejora continua

Fomenta la revisión constante de procesos para mejorar el desempeño ambiental a lo largo del tiempo.

La norma de sistemas de gestión ambiental ISO 14001 contiene los siguientes elementos clave:

1. Política ambiental;
2. Planificación;
3. Implementación y Operación;
4. Comprobación y acción correctiva
5. Revisión por la dirección.

La implementación de un sistema de gestión ambiental proporciona a las organizaciones o empresas una forma sistemática de controlar su impacto ambiental. Esto aumenta la productividad y la eficiencia, lo que se traduce en un mayor ahorro de costos. Asimismo, proporciona la estructura necesaria para que las organizaciones alcancen un excelente nivel de desempeño ambiental, demostrando su total compromiso con el control del impacto ambiental de los residuos, la contaminación y el consumo energético y genera un marco para que las organizaciones identifiquen, gestionen y mejoren sus impactos ambientales y riesgos asociados.

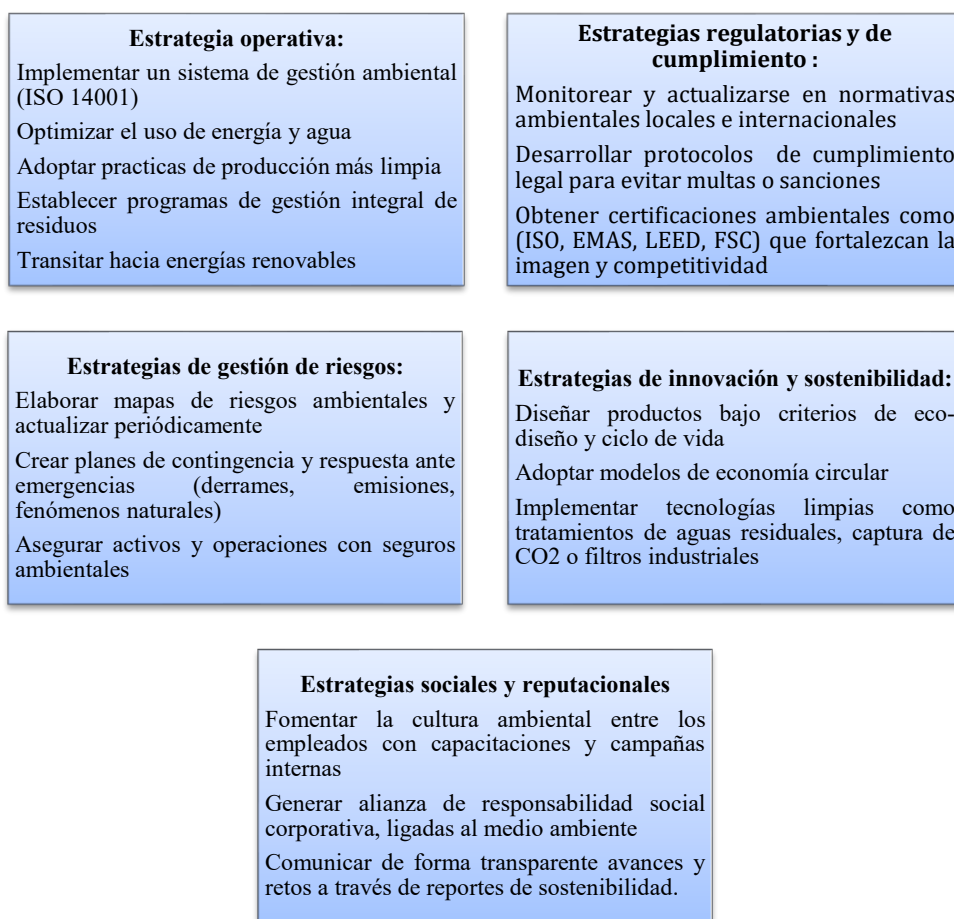
La norma requiere que las organizaciones identifiquen los riesgos ambientales significativos derivados de sus actividades y evalúen su tolerancia para tomar medidas adecuadas.

### Estrategias para mitigar los riesgos ambientales

Se presentan algunas estrategias que pueden ser adaptables para las empresas.

**Figura 5.**

*Estrategias para gestión de riesgos*



**Nota:** Estas estrategias se resumen en prevenir con ecoeficiencia y eco- diseño, cumplir con las normas, auditorias y certificaciones, mitigar y adaptarse con planes de contingencia y economía circular y crear valor con innovación sostenible, reputación positiva. Fuente: Elaboración propia con información de fuentes diversas.

### **Conclusiones y recomendaciones.**

Basándose en diferentes definiciones de autores se considera importante considerar la de la autora Carolina Espinoza 2016, que dice; que las decisiones organizacionales (que incluyen las corporativas) se entienden como **respuestas adaptativas** a la complejidad del entorno. Las decisiones corporativas se construyen desde una lógica estratégica, mientras que las empresariales responden a **problemas operativos concretos. Al evaluar los conceptos expuestos se afirma que se cumple el objetivo de que las decisiones corporativas deben tener un soporte documental que les permita tomar la mejor decisión, un punto crucial es tener presente el panorama general de los riesgos interno y externos que pudiera tener la empresa y como poder prevenirlos.**

Analizar y gestionar los riesgos ambientales es crucial para las empresas modernas. El cambio climático y las normativas más completas hacen que las empresas tengan que seguir estos lineamientos, de esa forma las empresas deben afrontar los retos ambientales para mantenerse sostenibles y cumplir con los requisitos legales.

Incorporar la gestión de riesgos ambientales a los planes de negocio es clave para un éxito duradero. Implica considerar factores ambientales, sociales y de gobernanza. Esto ayuda a las empresas a cuidar el medio ambiente y la sociedad, a la vez que actúa con ética.

Implementar mejores prácticas en la gestión de riesgos ambientales es beneficioso. permitiendo a las empresas gestionar mejor los riesgos y encontrar nuevas oportunidades.

El *compliance* es importante en las empresas, ya que el aplicarlo previene sanciones legales y económicas, protege su imagen y la estabilidad financiera, fomenta una cultura ética de transparencia y responsabilidad, mejora la eficiencia operativa y aumenta la confianza de accionistas y externos. Al cumplir con las regulaciones, las empresas minimizan riesgos,

evitan daños irreparables y se posicionan como organizaciones sólidas y dan confianza para competir en el mercado, en el análisis de riesgos fundamental el respeto de la normatividad específica.

Finalmente, cuando los riesgos se materializan, es importante contar con unos planes de acción bien definidos, como pueden ser planes de emergencia específicos para cada posible riesgo, equipos de respuesta rápida, estrategias de recuperación y restauración, así como planes de rehabilitación de infraestructuras y apoyo a las comunidades afectadas y evaluaciones post evento con el fin de analizar la eficacia de las respuestas.

### **Recomendaciones**

La importancia de establecer objetivos y la colaboración de los departamentos utilizando auditorías internas y externas, así como una comunicación fluida mejorara la competitividad y su impacto en la sociedad.

Dentro de las recomendaciones se encuentran las siguientes:

- Prevenir para minimizar los impactos que se puedan generar a través de políticas ambientales y regulaciones claras y precisas,
- Mejorar prácticas agrícolas, industriales y urbanas sostenibles
- Adoptar tecnologías limpias todo con el fin de minimizar residuos y emisiones contaminantes
- Poner en marcha campañas con el fin de educar a las personas en materia ambiental dirigidas a comunidades, empresas y gobiernos para fomentar comportamientos responsables y sostenibles.

## Referencias

Naciones Unidas (2017) 4. Educación de calidad Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos | *Agenda 2030 en América Latina y el Caribe*. (2025, 27 mayo). <https://agenda2030lac.org/es/ods/4-educacion-de-calidad>

Redacción Ventana EBC (2024). Empresas de servicios: ¿sabes en qué consisten? Un análisis profundo del motor de la economía moderna - *Ventana | EBC. Ventana | EBC*. <https://www.ebc.mx/ventana/empresas-de-servicios-sabes-en-que-consisten/>

Asociación Española de Normalización. (2021). Estatutos. [https://www.une.org/normalizacion\\_documentos/Estatutos\\_UNE.pdf](https://www.une.org/normalizacion_documentos/Estatutos_UNE.pdf)

Rosales C., Mairene I. (2025). Clasificación de empresas - *Web y empresas*. Web y Empresas. <https://www.webyempresas.com/clasificacion-de-empresas/>

Espiosa Luna, Carolina (2016). ¿Cómo se toman las decisiones organizacionales? Una revisión clásica. *Sociológica* 31(87) pp. 43-78 [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-01732016000100002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732016000100002)

CEUPE. (2025). *Empresa manufacturera: concepto y características*. CEUPE European Business School <https://www.ceupe.com/blog/empresa-manufacturera.html>

Chávez López, Saúl. (2018). El Concepto de riesgo. *Recursos Naturales y Sociedad* 4(1) pp. 32-52. [https://www.cibnor.gob.mx/revista-rns/pdfs/vol4num1/03\\_CONCEPTO.pdf](https://www.cibnor.gob.mx/revista-rns/pdfs/vol4num1/03_CONCEPTO.pdf)

Presidencia de la República. (2025). *Plan Nacional de Desarrollo 2025 - 2030*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/presidencia/documentos/plan-nacional-de-desarrollo-2025-2030-391771>

Echemendía Tocabens, B. (2011). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *Revista cubana de higiene y epidemiología*, 49(3), 470–481. [http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032011000300014](http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032011000300014)

Edu.co. (2025). La centralización y descentralización organizacional, A. en la C. de G. <https://revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/semillas/article/download/437/245>

Espinosa Luna, C. (2016). ¿Cómo se toman las decisiones organizacionales? Una revisión clásica. *Sociológica*, 31(87), 43–78. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-01732016000100002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732016000100002)

Equipo editorial, Etecé. (2025, 27 abril). *Empresa - Qué es, características, tipos y finalidad*. Concepto. <https://concepto.de/empresa/>

Galindo, J. (2015). EL CONCEPTO DE RIESGO EN LAS TEORÍAS DE ULRICH BECK y NIKLAS LUHMANN. *Acta Sociológica*, 67, 141-164. <https://doi.org/10.1016/j.acso.2015.03.005>

Naciones Unidas (2023) *Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023: Edición especial*. México. <https://mexico.un.org/es/239254-informe-sobre-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-2023-edici%C3%B3n-especial>

Montero, C. (2016) *Modelos prácticos de Administración de Riesgos*, Editorial ISEF.

*Riesgos ambientales: qué son, tipos, ejemplos y cómo gestionarlos* | Universitat Carlemany.

(2025.). UCMA. <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/que-son-los-riesgos-ambientales-principales-ejemplos/>

Gobierno (s.f.) Sistema de Gestión ambiental ISO 14000.

[https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d\\_recursos\\_humanos/concurso/normativa/archivos/000007\\_Otras%20normativas%20especificas/000000\\_SISTEMA%20DE%20GESTIÓN%20%20AMBIENTAL%20ISO%201400.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_recursos_humanos/concurso/normativa/archivos/000007_Otras%20normativas%20especificas/000000_SISTEMA%20DE%20GESTIÓN%20%20AMBIENTAL%20ISO%201400.pdf)

Universidad Europea, Universidad presencial (Madrid, Valencia, Alicante, Canarias, Málaga) y Online. (2024a, agosto 16). *Riesgos ambientales: qué son, tipos y cómo gestionarlos*. Universidad Europea. <https://universidadeuropea.com/blog/riesgos-ambientales/>

## Implementación de metodologías holísticas en la educación superior: Un enfoque integral para el aprendizaje transformativo

(Experiencia)

**Judith Sara Ramírez Sosa**

[jramirezso@ipn.mx](mailto:jramirezso@ipn.mx)

Instituto Politécnico Nacional

**Guillermo Márquez Arreguín**

[gmarquez@ipn.mx](mailto:gmarquez@ipn.mx)

Instituto Politécnico Nacional

ORCID: 0000-0001-9578-1396

387

### Resumen

*La educación superior enfrenta retos que superan la transmisión de conocimientos, ya que la sociedad actual exige soluciones innovadoras, éticas y sostenibles. En este contexto, las metodologías holísticas se presentan como una alternativa que promueve un aprendizaje integral, considerando no solo la dimensión cognitiva del estudiante, sino también su bienestar emocional, físico y social. Este trabajo analiza cómo la implementación de metodologías holísticas puede transformar la experiencia educativa, favoreciendo no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de autoconciencia, resiliencia y sentido de propósito. A través de ejemplos y estudios de caso, se muestra que estas prácticas incrementan la motivación y el compromiso estudiantil, al vincular el aprendizaje con intereses y experiencias personales, lo que genera un proceso formativo más significativo. Asimismo, se destaca el potencial de este enfoque para formar profesionales competentes, capaces de responder a los desafíos del mundo real con empatía, ética y compromiso social. No obstante, su implementación enfrenta obstáculos como la resistencia institucional, la necesidad de actualización docente y la adaptación curricular. Por lo tanto, las metodologías holísticas ofrecen una vía prometedora para fortalecer la educación superior y contribuir a la formación de ciudadanos íntegros, preparados para aportar de manera auténtica a la sociedad.*

**Palabras claves:** Metodología holística, Aprendizaje transformativo, Educación superior, habilidades socioemocionales

### **Implementation of holistic methodologies in higher education: An integrated approach to transformative learning**

#### **Abstract**

*Higher education faces challenges that go beyond the transmission of knowledge, as today's society demands innovative, ethical, and sustainable solutions. In this context, holistic methodologies are presented as an alternative that promotes comprehensive learning, considering not only the cognitive dimension of the student, but also their emotional, physical, and social well-being. This paper analyzes how the implementation of holistic methodologies can transform the educational experience, favoring not only the acquisition of knowledge but also the development of self-awareness, resilience, and a sense of purpose. Through examples and case studies, it is shown that these practices increase student motivation and engagement by linking learning with personal interests and experiences, which generates a more meaningful educational process. It also highlights the potential of this approach to train competent professionals capable of responding to real-world challenges with empathy, ethics, and social commitment. However, its implementation faces obstacles such as institutional resistance, the need for teacher training, and curricular adaptation. Therefore, holistic methodologies offer a promising avenue to strengthen higher education and contribute to the development of well-rounded citizens, prepared to make authentic contributions to society.*

**Keywords:** Holistic methodology, Transformative learning, Higher education, socio-emotional skills)

## Introducción

Las metodologías holísticas parten de una visión más completa del ser humano. No se trata solo de llenar la mente de los estudiantes con información, sino de atender también sus emociones, su bienestar físico, sus relaciones sociales y su sentido de propósito. Es un enfoque que reconoce que el aprendizaje no ocurre en compartimentos aislados, sino que es un proceso integral que involucra a la persona en su totalidad.

El presente trabajo *“Implementación de Metodologías Holísticas en la Educación Superior: Un Enfoque Integral para el Aprendizaje Transformativo”*, explora cómo estas metodologías pueden cambiar radicalmente la experiencia educativa. Estas prácticas pueden ser prácticas y estudios de caso, se muestra cómo la incorporación de estas prácticas puede ayudar a los estudiantes no solo a adquirir conocimientos, sino a desarrollar una comprensión más profunda de sí mismos y del mundo que los rodea.

Además, se analizará cómo estas metodologías pueden ayudar a la formación de profesionales más competentes para enfrentar los desafíos de la vida real. Personas que no solo sepan hacer, sino que también sepan ser: ser empáticos, ser éticos, ser resilientes. Todo esto con el fin de contribuir de manera significativa a la sociedad, desde un lugar de autenticidad y compromiso.

La implementación de estas metodologías no está exenta de desafíos. Adaptar currículos, capacitar a los docentes, y vencer la resistencia al cambio son solo algunas de las barreras que se deben superar, por lo que la aplicación de estas metodologías, proveen principios, valores y prácticas que puedan convertirse en una posible solución al contexto académico, dado que se desarrollan competencias más flexibles y sencillas.

## Desarrollo

Las metodologías holísticas representan un enfoque educativo integral que considera al estudiante como un ser completo, cuyas dimensiones intelectuales, emocionales, sociales y espirituales deben ser igualmente nutridas para lograr un aprendizaje significativo y sostenible (Navarro y Rodríguez, 2019). Este modelo educativo se aleja de la visión tradicional, que se enfoca predominantemente en la transmisión de conocimientos, y adopta una perspectiva más amplia que valora el desarrollo de todas las facetas del individuo.

El enfoque holístico se basa en varios principios fundamentales. En primer lugar, la interconexión es central en este modelo. Según esta perspectiva, todas las áreas del conocimiento están interrelacionadas, y el aprendizaje debe reflejar estas conexiones para ser verdaderamente significativo. Este principio fomenta un entendimiento profundo de los temas, permitiendo a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos variados y complejos (González y Pérez, 2018).

Otro principio clave es la reflexión crítica, que promueve en los estudiantes la capacidad de analizar, evaluar y cuestionar la información que reciben. Este proceso no solo mejora sus habilidades cognitivas, sino que también les permite desarrollar una comprensión más profunda y ética de los problemas sociales y globales (Martínez y Sánchez, 2022). La reflexión crítica es esencial para formar ciudadanos responsables y comprometidos, capaces de contribuir positivamente a sus comunidades.

El aprendizaje experiencial es otro pilar de las metodologías holísticas. Este principio sostiene que el aprendizaje se enriquece a través de experiencias prácticas y significativas. Al involucrar a los estudiantes en actividades que requieren la aplicación de conocimientos

en situaciones reales, se fomenta un aprendizaje activo y participativo, que refuerza la retención de la información y el desarrollo de habilidades prácticas.

Además de estos principios, las metodologías holísticas enfatizan el bienestar emocional y social de los estudiantes. Reconocen que el aprendizaje no puede ocurrir en un vacío emocional y que el bienestar general del estudiante es crucial para su éxito académico y personal. Por lo tanto, estas metodologías incluyen prácticas que promueven la autoconciencia, la gestión de emociones, y el desarrollo de relaciones saludables

En conjunto, estos principios buscan promover un desarrollo equilibrado y sostenible en los estudiantes, preparándolos no solo para el éxito académico, sino también para enfrentar los desafíos de la vida con resiliencia y empatía. Al integrar estas diversas dimensiones del aprendizaje, las metodologías holísticas aspiran a formar individuos completos, capaces de contribuir de manera significativa y ética al mundo (González y Pérez, 2018).

### **Beneficios de las Metodologías Holísticas en la Educación Superior.**

La implementación de metodologías holísticas en la educación superior ofrece una amplia gama de beneficios que trascienden el ámbito académico, impactando positivamente en el desarrollo personal y profesional de los estudiantes. Uno de los principales beneficios es el aumento de la motivación y el compromiso de los estudiantes. Al abordar el aprendizaje desde una perspectiva integral que incluye sus intereses y experiencias personales, estas metodologías hacen que el proceso educativo sea más relevante y significativo para los estudiantes, lo que a su vez incrementa su interés y participación en el aula.

Otro beneficio notable es la mejora en la retención de conocimientos. Las metodologías holísticas, al fomentar un aprendizaje más experiencial y conectado con la realidad, ayudan a los estudiantes a internalizar y recordar mejor la información. Este enfoque también promueve la transferencia del aprendizaje, es decir, la capacidad de aplicar lo aprendido en distintos contextos, lo que es fundamental en un mundo laboral en constante cambio (López y Herrera, 2021).

Además, estas metodologías contribuyen al desarrollo de habilidades socioemocionales, como la empatía, la comunicación efectiva, y la gestión de conflictos, que son esenciales para el éxito en la vida profesional. Al enfocarse en el bienestar emocional y social, las metodologías holísticas preparan a los estudiantes para manejar mejor las presiones y desafíos del entorno laboral, fomentando la resiliencia y la capacidad de adaptación.

Estudios han demostrado que los estudiantes expuestos a estas metodologías tienen una mayor capacidad para resolver problemas complejos. Al enfrentarse a situaciones de aprendizaje que requieren pensamiento crítico y creatividad, los estudiantes desarrollan habilidades de resolución de problemas que son altamente valoradas en el mercado laboral. Asimismo, el enfoque colaborativo de estas metodologías fomenta la capacidad de trabajar en equipo, lo que es crucial en la mayoría de las profesiones actuales (González y Pérez, 2018).

El enfoque holístico también promueve una mayor autoconciencia y autoeficacia. Los estudiantes aprenden a reconocer sus propias fortalezas y áreas de mejora, lo que les permite establecer metas realistas y trabajar hacia su consecución con confianza. Esta autoconciencia también contribuye a una mejor toma de decisiones y a un mayor sentido de responsabilidad personal y social.

Las metodologías holísticas no solo mejoran los resultados académicos, sino que también preparan a los estudiantes para ser profesionales y ciudadanos integrales. Al cultivar un conjunto diverso de habilidades y competencias, estas metodologías ayudan a los estudiantes a convertirse en individuos completos y preparados para contribuir de manera significativa a sus comunidades y al mundo (Ramírez y Fernández, 2021).

### **Desafíos en la Implementación de Metodologías Holísticas en la Educación Superior**

A pesar de los numerosos beneficios que ofrecen las metodologías holísticas, su implementación en la educación superior enfrenta varios desafíos significativos. Uno de los principales obstáculos es la resistencia al cambio por parte de las instituciones. Las universidades y colegios a menudo operan bajo estructuras tradicionales y bien establecidas que pueden ser difíciles de alterar. Este conservadurismo institucional puede manifestarse en la reticencia de administradores, docentes y personal académico a adoptar nuevas metodologías que desafíen las prácticas pedagógicas convencionales (López y Herrera, 2021).

Otro desafío importante es la necesidad de formación docente especializada. Las metodologías holísticas requieren que los educadores adopten un enfoque más flexible, centrado en el estudiante, y estén preparados para abordar no solo los aspectos cognitivos del aprendizaje, sino también las dimensiones emocionales y sociales. Esto implica un cambio significativo en la capacitación y desarrollo profesional de los docentes, que deben adquirir nuevas habilidades pedagógicas y herramientas didácticas para implementar efectivamente estas metodologías.

Además, la integración de las metodologías holísticas en los currículos establecidos puede ser un proceso complicado. Muchos programas académicos están diseñados en torno a estructuras de cursos rígidas que priorizan la cobertura de contenidos específicos. La adopción de un enfoque holístico requiere una reevaluación de los objetivos de aprendizaje y, en algunos casos, una reestructuración completa de los currículos para incorporar prácticas más interactivas y centradas en el estudiante. Esto puede ser un proceso lento y laborioso, que exige tiempo, recursos y una planificación cuidadosa.

La implementación de metodologías holísticas también enfrenta el desafío de medir el éxito y el impacto de estas prácticas. Los sistemas tradicionales de evaluación, que suelen centrarse en pruebas estandarizadas y resultados cuantificables, pueden no captar plenamente los beneficios más amplios y cualitativos del enfoque holístico, como el desarrollo emocional y social de los estudiantes. Esto plantea la necesidad de desarrollar nuevos métodos de evaluación que sean más adecuados para reflejar el impacto integral de estas metodologías.

Superar estos desafíos requiere un compromiso institucional y un cambio de paradigma en la educación superior. Las instituciones deben estar dispuestas a invertir en la capacitación de sus docentes, a rediseñar sus currículos, y a adoptar sistemas de evaluación más inclusivos y comprensivos. Este cambio no solo debe venir de la administración, sino que también debe involucrar a todos los actores educativos, incluyendo a los estudiantes, para crear un entorno de aprendizaje más receptivo y adaptativo.

## **Conclusiones**

Aunque la implementación de metodologías holísticas en la educación superior presenta desafíos significativos, los beneficios potenciales hacen que el esfuerzo valga la pena. Este

enfoque no solo mejora los resultados académicos, sino que también promueve el desarrollo de habilidades socioemocionales, una mayor autoconciencia, y una mejor preparación para los desafíos del mundo laboral. Al adoptar un enfoque más integral y centrado en el estudiante, las instituciones pueden preparar mejor a sus graduados para enfrentar los complejos desafíos del mundo actual, fomentar ciudadanos más responsables y empáticos, y contribuir de manera positiva a sus comunidades.

Las metodologías holísticas ofrecen una oportunidad única para transformar la experiencia educativa en una más significativa y relevante. Al considerar al estudiante como un ser completo y fomentar su desarrollo en múltiples dimensiones, estas metodologías no solo contribuyen a su éxito académico, sino también a su bienestar general. Esto es particularmente importante en un mundo cada vez más globalizado e interconectado, donde las habilidades técnicas deben complementarse con competencias interpersonales y éticas.

Además, la implementación de estas metodologías puede impulsar un cambio cultural dentro de las instituciones educativas, fomentando un ambiente de aprendizaje más inclusivo, colaborativo y dinámico. A pesar de las barreras iniciales, como la resistencia al cambio o la necesidad de formación docente, las instituciones que logren superar estos obstáculos estarán mejor posicionadas para cumplir con su misión educativa y para innovar en un sector en constante evolución.

Por lo tanto, invertir en la adopción de metodologías holísticas no solo es una respuesta a las demandas actuales del entorno educativo, sino también una apuesta por un futuro donde la educación superior pueda desempeñar un papel clave en la construcción de sociedades más justas, equitativas y sostenibles.

## Referencias

García, P., y López, M. (2021). *La educación del futuro: Perspectivas y desafíos*. Editorial Educación.

González, L., y Pérez, R. (2018). *Enfoques integrales en la educación: Teoría y práctica*. Ediciones Académicas.

López, S., y Herrera, C. (2021). Retos en la adopción de metodologías holísticas en la educación superior. *Revista de Innovación Educativa*, 14(3), 45-62.

<https://doi.org/10.1234/rie.v14i3.678>

Martínez, F., y Sánchez, J. (2022). Impacto de las metodologías holísticas en el desarrollo de habilidades socioemocionales. *Revista de Educación Superior*, 29(1), 23-40.

<https://doi.org/10.5678/res.v29i1.345>

Navarro, J., y Rodríguez, P. (2019). *La enseñanza holística: Un enfoque para el desarrollo integral*. Ediciones Pedagógicas.

Ramírez, E., y Fernández, T. (2021). Ventajas de un enfoque integral en el aprendizaje universitario. *Educación y Sociedad*, 35(4), 89-106.

<https://doi.org/10.4567/eysv35i4.234>

Torres, M., y Martínez, H. (2020). *Transformando la educación: Metodologías holísticas y su impacto en la enseñanza superior*. Editorial Universitaria.

## La transformación del proceso educativo a través de ambientes de aprendizaje en el nivel medio superior

(Proyecto de investigación)

Xochiquetzallin González Olivier

[xgonzalez@ipn.mx](mailto:xgonzalez@ipn.mx)

Cecyt #7 Cuauhtémoc

Jessica Vianney García Vázquez

[jessivi98@hotmail.com](mailto:jessivi98@hotmail.com)

ESIA Tecamachalco

Miguel Ángel Cruz Domínguez Hernández

[emydom@gmail.com](mailto:emydom@gmail.com)

Cecyt #7 Cuauhtémoc

Instituto Politécnico Nacional

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0020-6490>

396

### Resumen

El presente trabajo analiza la transformación del proceso educativo en el nivel medio superior a través del diseño e implementación de ambientes de aprendizaje. La problemática central radica en que, pese a los avances teóricos, muchas instituciones continúan operando bajo esquemas tradicionales, con un docente centralizado y escasos recursos, lo cual limita el aprendizaje significativo y el desarrollo integral del estudiante. El objetivo general es analizar el impacto de los ambientes de aprendizaje en este nivel educativo. Para ello, se adopta un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-analítico, mediante un análisis documental sistemático complementado con entrevistas semiestructuradas a docentes, especialistas y estudiantes involucrados en modelos educativos innovadores. La hipótesis plantea que ambientes dinámicos, flexibles e integrales favorecen la motivación, autonomía y competencias de los estudiantes. Los resultados destacan cinco ejes: la concepción integral del ambiente (físico, emocional, cultural y pedagógico); el cambio del rol docente hacia un mediador del aprendizaje; el impacto positivo en la motivación estudiantil; las barreras institucionales y metodológicas existentes; y la importancia del liderazgo escolar para sostener la innovación. Se concluye que los ambientes de aprendizaje transformadores no dependen solo de la infraestructura, sino de una articulación compleja de factores institucionales, afectivos y pedagógicos. Se proponen recomendaciones para docentes, instituciones y autoridades educativas, a fin de fomentar una cultura pedagógica centrada en el estudiante, con enfoque inclusivo, crítico y participativo.

**Palabras claves:** Ambientes de aprendizaje, Educación media superior, Transformación educativa, Rol del docente, Metodología cualitativa.

### The transformation of the educational process through learning environments at the upper secondary level

#### Abstract

This study analyzes the transformation of the educational process at the upper secondary level through the design and implementation of learning environments. The central issue lies in the fact that, despite theoretical advancements, many institutions continue to operate under traditional frameworks, with teacher-centered models and limited resources, restricting meaningful learning and students' holistic development. The main objective is to analyze the impact of learning environments at this educational level. A qualitative, descriptive-analytical approach was adopted, using a systematic review of specialized literature complemented by semi-structured interviews with teachers, specialists, and students involved in innovative educational models. The hypothesis suggests that dynamic, flexible, and comprehensive environments enhance students' motivation, autonomy, and competency development. The results highlight five key aspects: the integral conception of the learning environment (physical, emotional, cultural, and pedagogical); the transformation of the teacher's role into a facilitator of learning; the positive impact on student motivation; institutional and methodological barriers; and the relevance of school leadership in sustaining educational innovation. The study concludes that transformative learning environments depend not only on infrastructure but on a complex articulation of institutional, emotional, and pedagogical factors. Recommendations are provided for teachers, institutions, and educational authorities to promote a student-centered pedagogical culture with an inclusive, critical, and participatory approach.

**Keywords:** Learning environments, Upper secondary education, Educational transformation, Teacher's role, Qualitative methodology.

## **Introducción**

La educación contemporánea enfrenta desafíos significativos derivados de los constantes cambios sociales, tecnológicos y culturales. Las nuevas generaciones de estudiantes presentan necesidades, intereses y estilos de aprendizaje distintos, lo cual exige replantear los enfoques pedagógicos tradicionales.

En este contexto, el diseño de ambientes de aprendizaje adquiere relevancia como un componente clave para favorecer el desarrollo integral del estudiante, permitiendo no solo la adquisición de conocimientos, sino también la construcción de competencias, habilidades sociales, autonomía y pensamiento crítico.

A pesar de los avances teóricos en el ámbito de la pedagogía, muchas instituciones de nivel medio superior continúan operando bajo esquemas rígidos de enseñanza, en los que el docente conserva un rol centralizado, los recursos didácticos son limitados y el espacio físico carece de elementos que propicien experiencias significativas. Esto limita las oportunidades de aprendizaje activo, exploratorio y reflexivo que la realidad actual demanda.

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

Analizar el impacto de los ambientes de aprendizaje en la transformación del proceso educativo en instituciones de nivel medio superior.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar los elementos estructurales y didácticos que conforman un ambiente de aprendizaje efectivo.
- Explorar la percepción de los docentes sobre su rol como mediadores dentro de los nuevos ambientes educativos.
- Proponer lineamientos para el diseño de ambientes de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de competencias en estudiantes de nivel medio superior.

### **Preguntas de investigación**

1. ¿Cómo influyen los ambientes de aprendizaje en la experiencia formativa de los estudiantes de nivel medio superior?
2. ¿Qué características deben reunir los ambientes educativos para favorecer el aprendizaje significativo?
3. ¿Cuál es el rol del docente en la implementación de estos ambientes transformadores?

### **Hipótesis**

#### **Hipótesis principal:**

Los ambientes de aprendizaje dinámicos, flexibles e integrales favorecen la motivación, el compromiso y el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes de nivel medio superior.

### **Breve descripción de conceptos teóricos**

El presente estudio se fundamenta en los aportes teóricos de Duarte (2003), quien concibe el ambiente como el medio indispensable para la vida y el aprendizaje, en interacción constante con el sujeto; de Gutiérrez de Tena (2010), quien integra los factores físicos, organizativos, sociales y cognitivos en la definición de los ambientes educativos; así como de Maturana (2001), quien sostiene que el aprendizaje implica cambios estructurales en el individuo derivados de su interacción activa con el entorno.

Desde esta perspectiva, los ambientes de aprendizaje no se limitan al espacio físico o a los recursos materiales, sino que incorporan elementos didácticos, emocionales, culturales y relacionales que configuran el escenario donde el estudiante desarrolla sus competencias cognitivas, afectivas y sociales.

### **Estrategia metodológica**

#### **Tipo de investigación**

El presente trabajo adopta un enfoque cualitativo de tipo descriptivo-analítico. Esta elección metodológica responde a la necesidad de comprender en profundidad las dinámicas, percepciones y construcciones que emergen dentro de los ambientes de aprendizaje en el nivel medio superior, así como analizar los fundamentos teóricos y propuestas existentes en torno a su implementación.

La investigación cualitativa permite explorar los significados atribuidos por docentes, estudiantes y especialistas al concepto de ambiente de aprendizaje, considerando sus

componentes físicos, pedagógicos, emocionales y culturales, lo cual enriquece la interpretación de los fenómenos educativos.

### **Diseño metodológico**

Se aplicó un análisis documental de carácter sistemático, a partir de la revisión y contraste de diversas fuentes bibliográficas especializadas, que abordan el concepto de ambientes de aprendizaje desde diferentes perspectivas teóricas, pedagógicas y filosóficas. El análisis se complementa con la interpretación de estudios de caso y experiencias educativas reportadas en la literatura científica.

Asimismo, para fortalecer la perspectiva empírica del estudio, se incluyeron entrevistas semiestructuradas realizadas a:

- 5 docentes de nivel medio superior con experiencia en innovación pedagógica.
- 3 especialistas en diseño curricular.
- 10 estudiantes pertenecientes a instituciones con modelos educativos alternativos basados en ambientes de aprendizaje.

Las entrevistas fueron diseñadas con base en un guion flexible, permitiendo profundizar en las percepciones y experiencias de los participantes respecto al impacto de los ambientes de aprendizaje en su desarrollo académico y personal.

### **Criterios de selección de la muestra**

- Los docentes seleccionados cuentan con más de cinco años de experiencia y formación en estrategias pedagógicas innovadoras.

- Los especialistas poseen trayectoria en investigación educativa y asesoría en diseño curricular.
- Los estudiantes participan activamente en programas educativos que integran el diseño de ambientes de aprendizaje como eje metodológico.

La muestra fue seleccionada mediante un muestreo intencional no probabilístico, orientado a obtener información rica y pertinente para los objetivos de la investigación.

### **Técnicas de recolección de datos**

- Revisión documental: artículos académicos, libros especializados, reportes de investigación, documentos institucionales y normativas educativas.
- Entrevistas semiestructuradas: orientadas a recabar experiencias, percepciones y valoraciones sobre los ambientes de aprendizaje.
- Análisis temático: codificación de categorías emergentes a partir de los datos obtenidos, permitiendo establecer patrones de interpretación.

### **Técnicas de análisis**

Se empleó el análisis de contenido como técnica principal, permitiendo categorizar y sistematizar los datos provenientes de las fuentes documentales y de las entrevistas. A través de este procedimiento se identificaron temas recurrentes, relaciones conceptuales y líneas de interpretación que sustentan las discusiones y conclusiones del estudio.

## Resultados

El análisis de los datos recolectados permitió identificar cinco categorías centrales que configuran la comprensión actual de los ambientes de aprendizaje en el nivel medio superior:

### 1. Concepción integral del ambiente de aprendizaje

Tanto los docentes como los especialistas entrevistados coinciden en señalar que el ambiente de aprendizaje trasciende el espacio físico. Se reconoce como un sistema complejo donde confluyen:

- Condiciones físicas (infraestructura, mobiliario, recursos tecnológicos).
- Condiciones pedagógicas (estrategias didácticas, planificación, evaluación).
- Condiciones emocionales y afectivas (clima grupal, empatía docente, sentido de pertenencia).
- Condiciones culturales (diversidad, inclusión, valores institucionales).

Un docente participante afirmó:

"El aula no es solo el salón. El ambiente se construye desde la relación que establecemos con los estudiantes y desde las posibilidades que les damos para construir su propio aprendizaje."

### 2. Transformación del rol docente: de transmisor a mediador

El análisis de las entrevistas revela un consenso claro sobre el cambio en el papel del docente, quien deja de ser únicamente proveedor de información para convertirse en un facilitador del aprendizaje autónomo. Las estrategias activas (aprendizaje basado en problemas, trabajo

colaborativo, proyectos interdisciplinarios) fueron identificadas como esenciales para fomentar entornos dinámicos.

Como refirió un especialista en diseño curricular:

"El verdadero ambiente de aprendizaje no está en la infraestructura, está en la interacción reflexiva y significativa que el docente sabe propiciar."

### **3. Impacto positivo en la motivación y autonomía estudiantil**

Los estudiantes entrevistados expresaron que los ambientes de aprendizaje flexibles y participativos generan:

- Mayor motivación para asistir y participar en clase.
- Incremento en la confianza para expresar ideas.
- Desarrollo de habilidades de autorregulación, trabajo en equipo y resolución de problemas.

Uno de los estudiantes comentó:

"Cuando el maestro nos permite experimentar, trabajar en equipo y ser escuchados, siento que realmente aprendo y me preparo para la vida real."

### **4. Obstáculos identificados**

Pese a los beneficios observados, los participantes también señalaron limitantes frecuentes en la implementación de ambientes de aprendizaje efectivos:

- Resistencia al cambio por parte de algunos docentes.

- Escasa capacitación en estrategias didácticas activas.
- Limitaciones presupuestales para adecuar infraestructura o adquirir recursos didácticos actualizados.
- Sobrecarga administrativa que limita el tiempo de planeación pedagógica.

## **5. Relevancia del liderazgo institucional**

Finalmente, se destaca la importancia del liderazgo institucional para promover una cultura pedagógica favorable. Las escuelas con directivos que impulsan la innovación, la formación docente continua y el trabajo colegiado, logran mayores avances en la transformación de sus ambientes de aprendizaje.

Un directivo citado en los documentos revisados señala:

"Crear un ambiente de aprendizaje no es un acto aislado del docente, es un compromiso institucional colectivo."

## **Discusión de resultados**

Los hallazgos de la presente investigación coinciden con los planteamientos teóricos revisados, confirmando que el ambiente de aprendizaje es un constructo complejo, dinámico y multifactorial, que rebasa ampliamente la noción limitada del aula como mero espacio físico.

Duarte (2003) ya señalaba que el ambiente es indispensable para la existencia misma del aprendizaje, pues constituye el contexto vivo de interacción constante entre el sujeto y su entorno. Esta interacción es precisamente la que favorece los procesos de construcción del

conocimiento, tal como se evidenció en las experiencias relatadas por los estudiantes entrevistados.

Por su parte, Gutiérrez de Tena (2010) conceptualiza el ambiente educativo como la integración de factores físicos, sociales, cognitivos y emocionales. Esta visión integral se refleja claramente en los resultados obtenidos, donde la dimensión afectiva — particularmente la relación empática entre docente y alumno— emergió como un elemento determinante para la motivación y el compromiso estudiantil.

El tránsito del docente de transmisor de contenidos a mediador del aprendizaje, ampliamente documentado en la literatura (Salinas, 1997; Maturana, 2001), se confirma en este estudio como un requisito esencial para la efectividad de los ambientes de aprendizaje.

Los docentes entrevistados que aplican metodologías activas reportan mejoras significativas en la autonomía, participación y desarrollo de competencias de sus estudiantes, lo cual valida el principio constructivista de que el aprendizaje significativo surge de la experiencia activa y reflexiva del alumno.

Sin embargo, también emergen barreras estructurales que limitan la implementación plena de estos entornos innovadores, entre ellas: la falta de capacitación docente especializada, la rigidez de algunos modelos curriculares y las restricciones presupuestales.

Estas limitantes han sido previamente señaladas por García (2014), quien enfatiza la necesidad de políticas institucionales sólidas para transformar la cultura pedagógica de las organizaciones educativas.

Finalmente, los datos obtenidos resaltan el papel estratégico del liderazgo institucional. La existencia de un proyecto educativo compartido, que promueva la innovación metodológica,

la colaboración entre docentes y el acompañamiento formativo, resulta crucial para sostener el cambio hacia ambientes de aprendizaje auténticamente transformadores, tal como lo enfatiza Piaget (1999) al señalar la importancia del contexto sociocultural en los procesos de desarrollo intelectual.

En síntesis, la discusión permite afirmar que la transformación de los ambientes de aprendizaje no depende exclusivamente de factores materiales o individuales, sino de un entramado complejo de condiciones institucionales, didácticas, afectivas y culturales, cuya integración articulada determina el éxito o el estancamiento de las prácticas educativas.

## **Conclusiones**

La presente investigación permite establecer varias conclusiones relevantes acerca de los ambientes de aprendizaje y su papel en la transformación educativa del nivel medio superior:

1. El ambiente de aprendizaje es un sistema integral donde confluyen elementos físicos, pedagógicos, emocionales, sociales y culturales.  
La efectividad de estos entornos depende de la articulación armónica de dichos factores, siendo insuficiente considerar únicamente aspectos infraestructurales.
2. El rol del docente es determinante. Su capacidad para adoptar el papel de mediador, facilitar el aprendizaje autónomo, diseñar estrategias didácticas activas y generar un clima emocional favorable es fundamental para el éxito de los ambientes de aprendizaje.
3. Los estudiantes se benefician directamente de ambientes educativos dinámicos, reportando mayor motivación, participación, desarrollo de habilidades sociales, pensamiento crítico y autonomía en su proceso formativo.

4. Existen barreras estructurales que dificultan la transformación educativa, tales como la falta de formación continua, la resistencia al cambio metodológico, los modelos curriculares rígidos y las limitaciones presupuestales. Estos factores exigen ser abordados desde una política educativa integral.
5. El liderazgo institucional es un eje transversal que puede potenciar o limitar la implementación de ambientes de aprendizaje efectivos. Las instituciones que promueven la innovación pedagógica, la colaboración docente y el desarrollo profesional sostenido logran mayores niveles de transformación educativa.

En suma, el tránsito hacia ambientes de aprendizaje auténticamente transformadores requiere un cambio profundo en la cultura organizacional de las instituciones educativas, donde se valore la formación integral del estudiante, el aprendizaje activo, la diversidad y el desarrollo ético y autónomo como ejes centrales de la práctica pedagógica.

### **Recomendaciones**

A partir de los hallazgos obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones dirigidas a los distintos actores educativos involucrados en el diseño e implementación de ambientes de aprendizaje en el nivel medio superior:

Para las instituciones educativas:

- Impulsar el desarrollo de políticas institucionales que favorezcan la innovación pedagógica continua, flexibilizando los modelos curriculares para incorporar estrategias didácticas centradas en el estudiante.

- Destinar recursos económicos y materiales suficientes para el acondicionamiento de espacios educativos dinámicos, flexibles y adaptables a diversas estrategias de enseñanza.
- Fomentar el trabajo colegiado docente, creando comunidades de aprendizaje profesional donde los maestros compartan experiencias, desarrollen proyectos conjuntos y generen conocimiento pedagógico aplicado.

Para los docentes:

- Participar en programas permanentes de formación y actualización pedagógica orientados al desarrollo de competencias en estrategias didácticas activas, mediación educativa y gestión de ambientes inclusivos.
- Promover la autorreflexión y evaluación continua de su práctica docente, incorporando sistemáticamente la retroalimentación de sus estudiantes para mejorar el diseño de sus ambientes de aprendizaje.
- Desarrollar competencias socioemocionales que les permitan gestionar la diversidad, el clima emocional del aula y el acompañamiento cercano de los estudiantes.

Para los organismos de política educativa:

- Revisar y actualizar los marcos normativos que regulan el nivel medio superior, incorporando directrices explícitas sobre el diseño de ambientes de aprendizaje como componente fundamental del currículo.
- Diseñar programas de incentivos que estimulen la innovación pedagógica, premiando a las instituciones y docentes que desarrollen propuestas exitosas en el campo de los ambientes de aprendizaje.

Para futuras investigaciones:

- Profundizar el estudio longitudinal de los impactos de los ambientes de aprendizaje sobre el rendimiento académico, el desarrollo socioemocional y la empleabilidad de los estudiantes.
- Ampliar el análisis comparativo entre distintos modelos institucionales, explorando buenas prácticas aplicables a contextos diversos.

## Referencias

Duarte, J. (2003). Ambiente de aprendizaje: Una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*, (32), 1-18.

García, G. (2014). Ambiente de aprendizaje: su significado en educación preescolar. *Educación y Desarrollo*, (29), 65-75. Recuperado de [http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/29/029\\_Garcia.pdf](http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/29/029_Garcia.pdf)

Gutiérrez de Tena, L. (2010). Ambientes de aprendizaje en el aula. *Autodidacta. Revista de la Educación en Extremadura*, 101-105.

Maturana, H. (2001). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Dolmen Ensayo.

Piaget, J. (1999). *La psicología de la inteligencia*. Editorial Crítica.

Prieto, S. y De la Ossa, H. (2022). Uso pedagógico de las tecnologías de información y las comunicaciones y formación de redes de docentes innovadores en la educación distrital. *Experiencias docentes, calidad y cambio escolar: Investigación e Innovación en el aula*. Memoria editorial del V Congreso de Investigación e Innovación Pedagógica. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo

Pedagógico

(IDEP)

Siglo

XXI

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/educacion/expedocen/expedocen6c.htm>

Salinas, J. (1997). Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información.

*Revista*

*Pensamiento*

*Educativo,*

20,

81-104.

<http://www.ses.unam.mx/curso2008/pdf/Salinas.pdf>

## Desafíos de las Tecnologías de la Información para la Gestión del Conocimiento en los Posgrados (Avances de proyecto de investigación)

**Ma. de Jesús García González**

[mgarciag@ipn.mx](mailto:mgarciag@ipn.mx)

<https://orcid.org/0009-0003-1278-202X>

**Eduardo Bustos Farías**

[ebustosf@ipn.mx](mailto:ebustosf@ipn.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-6854-6905>

**María del Carmen Trejo Cázares**

[ctrejo@ipn.mx](mailto:ctrejo@ipn.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-8343-575X>

ESCA U. Santo Tomás

Instituto Politécnico Nacional

411

### **Resumen**

*El objetivo de este trabajo es presentar los desafíos que implica la instrumentación de las tecnologías de la información para la gestión del conocimiento en los programas de posgrado del área de ciencias sociales que se imparten en el Instituto Politécnico Nacional. El supuesto de investigación que guía esta investigación es que la implementación de tecnologías de la información para la gestión del conocimiento en los programas de posgrado de ciencias sociales del IPN presenta desafíos significativos relacionados con la adaptación de docentes y estudiantes a nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje. Cumplir el objetivo se logrará a través de la aplicación de entrevistas a profundidad a actores clave de la institución, así como a expertos y especialistas en el tema. La metodología por emplear será de carácter cualitativo empleando la Teoría Fundamentada, con el apoyo del programa Atlas.ti. Entre los resultados esperados se encuentran la presentación de las ventajas y desventajas del uso de estas herramientas de vanguardia tecnológica en los procesos académicos, los cambios que enfrentan docentes y estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje en el nivel de posgrado, como se modifican y adaptan las actividades de investigación y vinculación institucionales, pero sobre todo de selección, almacenamiento, recuperación y creación del conocimiento para los estudios que se realizan al término de la educación superior.*

**Palabras claves:** Gestión del Conocimiento, Tecnologías de la Información, Posgrado, Teoría Fundamentada.

### **Challenges in Information Technologies for Knowledge Management in Postgraduate Studies**

#### **Abstract**

*The aim of this study is to present the challenges involved in implementing information technologies for knowledge management within social sciences postgraduate programs offered at the National Polytechnic Institute (IPN). The research premise guiding this investigation is that the implementation of information technologies for knowledge management in IPN's social sciences postgraduate programs poses significant challenges related to the adaptation of faculty and students to new teaching and learning methodologies. This objective will be achieved through in-depth interviews with key institutional stakeholders, as well as with experts and specialists in the field. The methodology to be employed will be qualitative, utilizing Grounded Theory with the support of the Atlas.ti software. Expected outcomes include presenting the advantages and disadvantages of using these cutting-edge technological tools in academic processes, the changes faced by faculty and students in postgraduate teaching and learning, how institutional research and outreach activities are modified and adapted, and, most importantly, how the selection, storage, retrieval, and creation of knowledge for studies conducted at the culmination of higher education are impacted.*

**Keywords:** Knowledge Management, Information Technologies, Postgraduate, Grounded Theory

## Introducción

### Importancia de la gestión del conocimiento en programas de posgrado

La gestión del conocimiento (GC) es de suma importancia en los programas de posgrado y en las instituciones de investigación debido a su papel fundamental como generador de valor, impulsor de la competitividad y facilitador de la producción científica y la calidad educativa (Álvarez-Cedillo et al., 2020).

A continuación, se detalla la importancia de la gestión del conocimiento en este contexto académico y de investigación.

#### 1. Generación de Valor y Competitividad

La gestión del conocimiento se ha convertido en la estrategia competitiva para las naciones, las instituciones educativas y las personas.

- **Factor Generador de Valor.** Los directivos de instituciones educativas de posgrado o de investigación han comenzado a incluir estrategias relacionadas con la GC en sus planes de desarrollo, reconociéndola como un factor generador de valor para su capacidad competitiva. El conocimiento es un recurso que otorga ventajas económicas a las asociaciones y a los individuos, denominándose recursos evasivos o capital académico (Álvarez-Cedillo et al., 2020).
- **Ventaja Competitiva.** La GC es la clave para generar una ventaja competitiva en las Instituciones de Educación Superior (IES) (Ocaña Álava et al., 2023). Su aplicación permite a las IES adaptarse a las exigencias de la sociedad y convertirse en instituciones competitivas (Villero & Urdaneta, 2022).
- **Mejora del Desempeño.** La GC permite documentar y compartir buenas prácticas, mejorar los beneficios académicos e incrementar la calidad de la enseñanza mediante

la participación de los profesores-investigadores (Martínez-Lazcano & Prieto-Barboza, 2021).

## 2. Impulso a la Investigación y la Producción Científica

La función de investigación es la fuente de conocimientos científicos y tecnológicos en las universidades, y la GC es el mecanismo propicio para su constante actualización (Villero & Urdaneta, 2022).

- Mejora de Resultados en Investigación. Los componentes esenciales de la GC, como la capacitación, el análisis del entorno, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la cultura y la memoria organizacional, juegan un rol importante para la dinámica y para brindar mejores resultados en la investigación (Álvarez-Cedillo et al., 2020).
- Desafíos en Producción Científica. La evaluación de la gestión del conocimiento en instituciones educativas de posgrado e investigación mostró que existe un gran reto en materia de producción científica, principalmente (Álvarez-Cedillo et al., 2020).
- Fomento de Productos de Investigación. Los estudios indican la necesidad de trabajar y apoyar a los investigadores para que elaboren vinculaciones y patentes, así como para reforzar la publicación de artículos y capítulos de libro (Álvarez-Cedillo et al., 2020).
- Optimización de Procesos Investigativos. La GC debe optimizar los procesos investigativos y de proyección social dentro y fuera de las organizaciones (Villero & Urdaneta, 2022).

- **Capitalización del Conocimiento.** Implementar una comunidad de aprendizaje basada en GC en los centros de investigación, que son espacios donde se genera el conocimiento, permite que este sea compartido o utilizado para mejorar la productividad tanto del centro como de la institución educativa, logrando capitalizar el conocimiento (Martínez-Lazcano & Prieto-Barboza, 2021).

### 3. Fortalecimiento de la Calidad Educativa y el Capital Humano

Las universidades, al ser organizaciones inteligentes, deben generar y difundir el conocimiento (Villero & Urdaneta, 2022).

- **Conversión y Transferencia del Conocimiento.** La GC constituye la base para la consolidación de estructuras que permitan desarrollar procesos de conversión del conocimiento y mecanismos de transferencia dentro de las instituciones universitarias, lo que a su vez mejora y fortalece la calidad de la educación universitaria. El conocimiento generado y convertido en explícito puede ser utilizado por todas las personas que lo requieran (Villero & Urdaneta, 2022).
- **Innovación en la Enseñanza.** La GC es esencial para superar los esquemas rígidos de los modelos educativos tradicionales y avanzar hacia una educación guiada por un modelo interdisciplinario que garantice la innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Ocaña Álava et al., 2023).
- **Desarrollo de Competencias en Posgrado.** La GC permite al personal docente perfeccionar sus competencias, promueve el trabajo en equipo, y genera efectividad en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Ocaña Álava et al., 2023). Específicamente, los profesores de programas educativos de posgrado deben proporcionar a los estudiantes las competencias técnicas y profesionales para acceder

al empleo, trabajo decente y emprendimiento (Martínez-Lazcano & Prieto-Barboza, 2021).

- Rol del Capital Intelectual. La GC se asocia con el capital intelectual; sin una gestión adecuada, el capital intelectual (que incluye programas de estudio a nivel posgrado) no se aprovecha suficientemente, lo que complica la generación de nuevos servicios y productos (Martínez-Lazcano & Prieto-Barboza, 2021) (Ocaña Álava et al., 2023).

#### 4. Creación de una Cultura de Colaboración e Innovación

La GC impulsa el aprendizaje individual, grupal y organizativo con el fin de generar conocimiento (Martínez-Lazcano & Prieto-Barboza, 2021).

- Redes de Conocimiento. Es importante crear redes de intercambio de conocimiento internas y promover su articulación con IES externas, lo cual permite incorporar o descartar nuevos conocimientos y asegurar la calidad de los procesos educativos (Ocaña Álava et al., 2023).
- Interacción Social y Aprendizaje Continuo. La GC es fundamental para la consolidación social de las universidades, ya que está vinculada a conceptos como aprendizaje continuo, innovación, interacción social, colaboración, comunicación y una cultura para compartir y generar conocimiento (Martínez-Lazcano & Prieto-Barboza, 2021).
- Rol de las TIC. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son herramientas que promueven la GC (Álvarez-Cedillo et al., 2020) (Ocaña Álava et al., 2023), y su integración facilita el aprendizaje, la creatividad y la innovación, haciendo que la experiencia del aprendizaje genere nuevo conocimiento (Martínez-Lazcano & Prieto-Barboza, 2021) (Ocaña Álava et al., 2023). Sin embargo, se

requiere aplicar herramientas tecnológicas para convertir a las instituciones en organizaciones abiertas y conectadas donde el colectivo aprenda a investigar en conjunto (Villero & Urdaneta, 2022).

Agregar la gestión del conocimiento a las instituciones educativas de posgrado e investigación es vital para modernizar prácticas, garantizar la calidad académica y la excelencia, y asegurar que la producción científica y tecnológica logre el impacto social y la competitividad esperados (Álvarez-Cedillo et al., 2020).

### **Impacto de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje y la gestión institucional**

El impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es innegable y multifacético, ya que ha generado una transformación profunda tanto en los procesos de enseñanza-aprendizaje como en la gestión y administración de las instituciones educativas (Erazo Benavides et al., 2024) (Vargas-Zúñiga et al., 2024).

A continuación, se detalla el impacto de las TIC en cada uno de estos ámbitos.

#### **I. Impacto en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje**

La integración de las TIC en los procesos educativos es un fuerte aliado para la innovación (Rodríguez Guevara, 2021) y tiene la capacidad de enriquecer la experiencia educativa y redefinir la manera en que se enseña y se aprende (Erazo Benavides et al., 2024).

##### **1. Beneficios Clave para el Aprendizaje**

- **Personalización del Aprendizaje.** Las TIC han permitido una personalización del aprendizaje al ofrecer nuevas metodologías de enseñanza (Erazo Benavides et al., 2024). Las plataformas digitales pueden adaptar el contenido según las necesidades individuales de cada estudiante, ajustándose al ritmo y dificultad (Vargas-Zúñiga et

al., 2024). Se anticipa que el uso de análisis de datos y la inteligencia artificial (IA) aumentará aún más la personalización de los programas educativos (Erazo Benavides et al., 2024).

- **Acceso y Democratización del Conocimiento.** Las TIC facilitan el acceso ampliado a una cantidad inmensa de información y recursos educativos en línea (Erazo Benavides et al., 2024). Esto ha permitido democratizar el conocimiento al eliminar las barreras geográficas y temporales, ofreciendo acceso a recursos y oportunidades de aprendizaje a estudiantes en diversas ubicaciones (Vargas-Zúñiga et al., 2024).
- **Aumento de la Motivación y Participación.** El uso de herramientas tecnológicas en el aula, como recursos multimedia, simulaciones y juegos educativos, crea un entorno atractivo y estimulante, lo que mejora el rendimiento y la participación de los estudiantes (Vargas-Zúñiga et al., 2024).
- **Fomento de la Colaboración y Habilidades Digitales.** La tecnología promueve la colaboración global y el trabajo colaborativo en red. Además, la integración de las TIC contribuye a la formación de profesionales capaces de enfrentarse a los desafíos del mundo laboral digitalizado (Vargas-Zúñiga et al., 2024).
- **Impulso a la Autonomía.** Las TIC transforman el rol del estudiante, quien se convierte en el principal responsable de su formación (Rodríguez Guevara, 2021). Estas herramientas potencian la autonomía y responsabilidad del alumnado para buscar, filtrar y gestionar grandes cantidades de información de forma metódica (Quiñonez-Quíñonez et al., 2021).

## 2. Herramientas y Metodologías

Las TIC actúan como una herramienta tecnológica auxiliar básica en el proceso de formación académica (Jaramillo Hurtado et al., 2024). Las herramientas más efectivas mencionadas incluyen las siguientes.

- Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS), como Moodle, Canvas, o Blackboard, que centralizan el intercambio de información y materiales, optimizando la dinámica de enseñanza-aprendizaje (Rodríguez Guevara, 2021).
- Sistemas de Información Estudiantil (SIS) para una organización eficiente de la información y datos académicos (Rodríguez Guevara, 2021).
- Plataformas de colaboración como Google Drive, Microsoft Teams, Zoom y Slack, que facilitan la co-creación y la comunicación en tiempo real (Vargas-Zúñiga et al., 2024).
- Nuevas metodologías como el E-learning, la educación a distancia (EaD), y los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) (Erazo Benavides et al., 2024).
- Las TIC apoyan tanto el aprendizaje por recepción (enseñanza expositiva) como el aprendizaje por descubrimiento (enseñanza más activa y participativa)(Jaramillo Hurtado et al., 2024).
- 3. Desafíos y Limitaciones en Enseñanza-Aprendizaje
- A pesar de los beneficios, la implementación de las TIC enfrenta varios desafíos.
- Brecha Digital y Equidad. La brecha digital puede generar desigualdades en la calidad educativa y limitar las oportunidades, ya que no todos los estudiantes o docentes tienen acceso a los recursos tecnológicos (Vargas-Zúñiga et al., 2024).
- Uso Superficial de la Tecnología. A menudo, solo se integra la "tecnología en la educación" en lugar de generar "Tecnología Educativa" con una intención pedagógica

clara. Esto puede limitarse a digitalizar contenidos sin transformar la metodología (Rodríguez Guevara, 2021).

- **Infraestructura Insuficiente.** La infraestructura tecnológica en algunas instituciones es insuficiente, lo que limita el acceso y la integración efectiva (Erazo Benavides et al., 2024).
- **Distracción.** Existe el riesgo de que el uso de las TIC se convierta en una fuente de distracción, si los estudiantes las utilizan para actividades no académicas (Aranda Garzón, 2023).

## II. Impacto en la Gestión Institucional (Administración Educativa)

La tecnología ha optimizado los procesos administrativos y ha mejorado la gestión de las instituciones educativas. El objetivo de integrar la tecnología es facilitar una gestión más ágil y eficiente (Erazo Benavides et al., 2024).

### 1. Beneficios Clave para la Gestión

- **Optimización de Procesos Administrativos.** La tecnología ha optimizado los procesos administrativos y ha mejorado la eficiencia operativa y la precisión de la información. Esto incluye la gestión de datos académicos, como el registro digital de matrícula, asistencia y calificaciones, reduciendo la carga de trabajo manual (Erazo Benavides et al., 2024).
- **Toma de Decisiones Informadas.** La tecnología facilita la recopilación y el análisis de datos, lo cual es fundamental para la toma de decisiones informadas. Las instituciones pueden utilizar herramientas de análisis para evaluar el desempeño, identificar tendencias y desarrollar estrategias efectivas para mejorar los programas educativos (Erazo Benavides et al., 2024).

- Mejora de la Comunicación y Transparencia. La tecnología mejora la comunicación entre los diferentes actores de la comunidad educativa (docentes, estudiantes, padres y administradores). Herramientas como el correo electrónico, plataformas de mensajería y plataformas de gestión educativa permiten una interacción más directa y rápida (Erazo Benavides et al., 2024).
- Eficiencia en la Gestión de Recursos. Comprender el impacto de la tecnología ayuda a las instituciones a implementar soluciones que reduzcan costos, mejoren la gestión del tiempo y aumenten la productividad del personal (Erazo Benavides et al., 2024).
- Gestión Ágil. El uso de sistemas de información estudiantil (SIS) y plataformas de gestión de aprendizaje (LMS) ha facilitado una gestión más ágil y eficiente, asegurando que la información esté disponible de manera oportuna y accesible (Erazo Benavides et al., 2024).

## 2. Desafíos en la Gestión y Necesidades de Implementación

Para que la implementación de las TIC sea efectiva y sostenible, es crucial abordar los siguientes desafíos.

- Capacitación Continua del Personal. La falta de capacitación adecuada para el personal (docente y administrativo) y la resistencia al cambio son obstáculos significativos. La formación inicial insuficiente y la ausencia de una estrategia de capacitación continua limitan la plena integración de la tecnología (Erazo Benavides et al., 2024).
- Resistencia al Cambio. No todos los docentes se sienten cómodos utilizando nuevas herramientas tecnológicas, lo que puede generar disparidades en la eficacia de su uso (Erazo Benavides et al., 2024).

- **Planificación Estratégica.** Es necesaria una planificación estratégica más sólida. Las instituciones deben realizar diagnósticos previos para identificar necesidades específicas antes de implementar nuevas herramientas (Erazo Benavides et al., 2024).
- **Soporte Técnico.** Se sugiere establecer un soporte técnico accesible para resolver problemas de manera rápida y eficiente (Erazo Benavides et al., 2024).
- **Cultura de Innovación.** El impacto de la tecnología es una transformación cultural que requiere fomentar una cultura de innovación y adaptación al cambio (Erazo Benavides et al., 2024).

### **Dificultades en la adopción de las TIC por parte de docentes y estudiantes**

La adopción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, tanto por parte de docentes como de estudiantes, enfrenta una serie de dificultades que pueden ser clasificadas en barreras intrínsecas (individuales) y extrínsecas (contextuales o del sistema) (García Martínez et al., 2022).

A continuación, se detallan las principales dificultades en la adopción de las TIC por parte de estos actores.

#### **I. Dificultades que Afectan al Personal Docente**

Las barreras percibidas por los docentes en la adopción de innovaciones tecnológicas (IT) son cruciales, y se ha demostrado que el profesor es la pieza determinante para el éxito o el fracaso de esta integración (García Martínez et al., 2022).

##### **A. Barreras Intrínsecas (Individuales)**

Estas dificultades se centran en las consideraciones personales y las actitudes del docente hacia la tecnología (García Martínez et al., 2022).

1. Falta de Conocimiento y Competencia Digital. Muchos docentes carecen de la suficiente formación y actualización en competencias digitales (Triana Galindo et al., 2025). Los problemas en la incorporación de las TIC provienen fundamentalmente de la formación de los docentes y el nivel de manejo de herramientas. Un 73% de los encuestados reportó dificultad por falta de conocimiento en el manejo y aplicación de las TIC, y un 85% afirmó no tener las habilidades para utilizarlas en los procesos pedagógicos (Sierra Llorente et al., 2018).

2. Resistencia al Cambio y Actitudes Negativas. Algunos docentes se oponen al uso de tecnologías y prefieren procesos educativos tradicionales (Triana Galindo et al., 2025). La dificultad se manifiesta como resistencia al cambio, que puede generar estrés y se entiende como la oposición a la ruptura del *statu quo*. El temor a lo desconocido y la desconfianza se transforman en barreras (García Martínez et al., 2022).

3. Miedo y Tecnofobia. Existen casos donde el profesorado tiene miedo a utilizar las TIC por temor a que el alumnado conozca mejor la competencia digital (Flores-Tena et al., 2021). La resistencia está influenciada por la resistencia pasiva, resistencia activa e indiferencia (Triana Galindo et al., 2025).

4. Dificultad en la Adaptación Pedagógica. Algunos docentes encuentran dificultades al adaptar las TIC a su asignatura (Ortiz Mosquera et al., 2023), y la adopción requiere entusiasmo y subordinación a los sistemas informáticos ante los que no todo el personal docente está preparado. El hecho de que puedan constatar ventajas en el uso de las TIC no

implica que siempre sea provechosa ni que suponga, por sí misma, una mejor o peor calidad del aprendizaje (Flores-Tena et al., 2021).

5. Falta de Tiempo y Esfuerzo. El tiempo que el docente puede dedicar a planear actividades académicas con tecnología es percibido como escaso (García Martínez et al., 2022). El 31% de los docentes manifestó no tener tiempo para elaborar sus materiales digitales (Ortiz Mosquera et al., 2023).

6. Carencias en Formación. La formación que se ofrece a menudo se centra más en aspectos técnicos que en estrategias didácticas innovadoras (Triana Galindo et al., 2025).

#### B. Barreras Extrínsecas (Contextuales/Organizacionales)

Estas son las barreras que los profesores a menudo perciben como las de mayor peso (García Martínez et al., 2022).

1. Falta de Infraestructura y Equipamiento. Existen carencias en la infraestructura tecnológica para el soporte de las actividades docentes (García Martínez et al., 2022). Se identifican como obstáculos las carencias en recursos, infraestructura y conectividad. En muchas instituciones, las salas de informática no cuentan con los espacios físicos y áreas adecuadas, y el número de equipos utilizados es insuficiente (Sierra Llorente et al., 2018).

2. Problemas de Conectividad. La conectividad de la red representa un problema recurrente, y la accesibilidad a la red puede ser inestable (García Martínez et al., 2022). El 80% de los establecimientos educativos no cuenta con las herramientas informáticas adecuadas y óptimas para prestar el servicio de internet (Sierra Llorente et al., 2018).

3. Falta de Apoyo Institucional y Financiero. No existen recursos económicos suficientes para la adquisición, mantenimiento y capacitación continua en TIC (Sierra Llorente et al.,

2018). La estructura administrativa es percibida como inadecuada para establecer un sistema eficiente de utilización de tecnología (García Martínez et al., 2022). Las instituciones educativas no han definido las TIC como una política institucional (Sierra Llorente et al., 2018).

4. Apoyo Técnico Inadecuado. Es difícil conseguir apoyo técnico cuando hay problemas con algún equipo (García Martínez et al., 2022).

5. Cuestionamientos Pedagógicos y Deontológicos. Es necesario un debate profundo sobre los fundamentos epistemológicos implícitos en el uso de las nuevas herramientas digitales. La irrupción de las TIC implica abordar cuestiones fundamentales que aún no han sido resueltas en el ámbito educativo (Flores-Tena et al., 2021).

6. Desigualdad en la Adopción. Hay profesores que encuentran la desventaja de realizar actividades prácticas y la falta de contacto físico al trabajar de manera virtual (Ortiz Mosquera et al., 2023).

## II. Dificultades que Afectan a los Estudiantes

Las dificultades para los estudiantes están fuertemente ligadas a las barreras extrínsecas y a la brecha digital.

1. Desigualdad en el Acceso y Brecha Digital. La incapacidad de algunos grupos para acceder a las tecnologías se intensificó durante la contingencia, resultando en la pérdida irremediable de oportunidades educativas y, potencialmente, el abandono de las aulas. La disparidad de condiciones existentes genera desigualdades notables en términos de participación educativa (Macías Villarreal et al., 2024). La brecha digital sigue siendo considerable, especialmente en zonas rurales, donde el acceso a internet es precario (Ortiz Mosquera et al., 2023).

2. Problemas de Infraestructura Personal y Conectividad. Muchos estudiantes enfrentan dificultades por falta de conexión a internet, lo que limita su desempeño académico. Un grupo de estudiantes indicó que comparte su computador con familiares (Ortiz Mosquera et al., 2023).

3. Falta de Capacitación en Plataformas. Los estudiantes pueden tener opiniones divididas en cuanto al uso de plataformas específicas (como Moodle) debido a la falta de capacitación. También pueden enfrentar el desconocimiento del uso de plataformas virtuales o usar dispositivos informáticos sin la actualización adecuada (Ortiz Mosquera et al., 2023).

4. Asimilación Parcial de Contenidos. Algunos estudiantes afirman haber tenido una asimilación parcial de los contenidos virtuales impartidos, lo que es distinto a lo que hubiese ocurrido en la modalidad presencial (Ortiz Mosquera et al., 2023).

5. Dificultades Específicas del Contexto Virtual. Los estudiantes experimentan desafíos debido a la realidad socioeconómica que a menudo no les permite contar con la conectividad adecuada para la educación virtual (Ortiz Mosquera et al., 2023).

6. Implementación Metodológica Parcial. Los estudiantes perciben que las herramientas y metodologías de enseñanza virtual son usadas por sus docentes de manera parcial (Ortiz Mosquera et al., 2023)

### **Objetivo del estudio**

Analizar los desafíos que implica la instrumentación de las Tecnologías de la Información en la gestión del conocimiento en posgrados de ciencias sociales del IPN.

### **Objetivos Específicos**

1. Identificar las tecnologías de la información utilizadas en los programas de posgrado en ciencias sociales del IPN para la gestión del conocimiento.
2. Explorar las percepciones de docentes, estudiantes y especialistas sobre los beneficios y limitaciones del uso de estas tecnologías en el contexto académico.
3. Analizar los desafíos que enfrentan los actores institucionales en la adaptación a nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje mediadas por tecnologías.
4. Examinar cómo se transforman las prácticas de investigación, vinculación y gestión del conocimiento en el nivel de posgrado a partir de la incorporación de tecnologías digitales.
5. Construir una teoría emergente que explique los procesos de adaptación institucional frente a la instrumentación tecnológica en la gestión del conocimiento.

### **Preguntas de Investigación**

1. ¿Qué tecnologías de la información se están utilizando actualmente en los programas de posgrado en ciencias sociales del IPN para gestionar el conocimiento?
2. ¿Cómo perciben los docentes, estudiantes y especialistas el impacto de estas tecnologías en los procesos de enseñanza, aprendizaje e investigación?
3. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan los actores institucionales al incorporar tecnologías de la información en sus prácticas académicas?

4. ¿De qué manera se modifican las estrategias de selección, almacenamiento, recuperación y creación del conocimiento en el contexto del posgrado?
5. ¿Qué elementos emergen como clave para comprender la adaptación institucional a la gestión del conocimiento mediada por tecnologías?

### **Supuesto de investigación**

La implementación de las TI presenta retos significativos relacionados con la adaptación a nuevas metodologías.

### **Métodos**

#### **Enfoque metodológico**

La investigación cualitativa se basa en una filosofía constructivista que asume la realidad como una experiencia heterogénea, interactiva y socialmente compartida, interpretada por los individuos. Los investigadores cualitativos creen que la realidad es una «construcción social», es decir, los individuos o grupos deducen o atribuyen significados a entidades concretas, como acontecimientos, personas, procesos u objetos. Las personas elaboran construcciones para dar sentido a estas entidades y reorganizarlas según sus puntos de vista, sus percepciones y sistema de creencias. En otras palabras, las percepciones de las personas son lo que ellos consideran «real» para ellos y lo que dirige sus acciones, sus pensamientos y sus sentimientos (McMillan & Schumacher, 2005).

### **Diseño de investigación**

Este estudio adopta un enfoque **cualitativo inductivo**, sustentado en la **Teoría Fundamentada** (Grounded Theory), con el objetivo de generar una teoría emergente sobre los desafíos que enfrentan docentes y estudiantes en la implementación de tecnologías de la información para la gestión del conocimiento en programas de posgrado en ciencias sociales. La Teoría Fundamentada es especialmente adecuada para contextos donde existe escasa teoría previa o se busca comprender procesos sociales complejos desde la perspectiva de los actores involucrados. En este caso, se pretende explorar cómo se vive y se adapta la gestión del conocimiento mediada por tecnologías en un entorno institucional específico (Hecker & Kalpokas, 2025).

Se utilizará una aproximación **constructivista** (Charmaz), que reconoce la co-construcción del conocimiento entre investigador y participantes, y permite una interpretación flexible y contextualizada de los datos (Stough & Lee, 2021).

### **Técnicas de recolección de datos.**

En esta investigación se decidió recoger los datos a través de la aplicación de entrevistas a profundidad semiestructuradas con actores clave (docentes de nivel posgrado, coordinadores de cuerpos académicos, expertos en el uso de las Tecnologías de la Información y Gestión del Conocimiento).

### **Instrumentos.**

Guía de entrevista y el programa Atlas.ti para el análisis de datos cualitativo.

### **Criterios de selección de participantes.**

Experiencia en programas de posgrado y en el uso de TI. La selección de participantes se realizará de forma progresiva, guiada por los conceptos emergentes del análisis, hasta alcanzar la **saturación teórica** (Hecker & Kalpokas, 2025).

### **Procedimientos de análisis**

El análisis se desarrollará en tres fases, siguiendo los principios de la Teoría Fundamentada:

- Codificación abierta: Identificación de conceptos iniciales directamente desde los datos.
- Codificación axial: Agrupación de conceptos en categorías y subcategorías, estableciendo relaciones entre ellas.
- Codificación selectiva: Integración de las categorías en torno a un fenómeno central que explique los desafíos en la gestión del conocimiento.

### **Uso de software Atlas.ti**

Se empleará Atlas.ti como herramienta de apoyo para:

- Organizar y codificar los datos.
- Elaborar memos analíticos.
- Visualizar redes de conceptos.
- Facilitar la trazabilidad del análisis y la construcción teórica (Hecker & Kalpokas, 2025).

### **Criterios de calidad metodológica**

- Sensibilidad teórica: Se mantendrá una actitud abierta y reflexiva frente a los datos, evitando imponer marcos teóricos previos.
- Comparación constante: Se contrastarán datos entre entrevistas y categorías emergentes de forma continua.
- Memos analíticos: Se documentarán reflexiones, decisiones y conexiones teóricas durante todo el proceso.

### *Instrumento de Entrevista Semiestructurada*

#### Datos generales del participante

- Nombre (opcional):
- Cargo o rol institucional:
- Programa de posgrado en el que participa:
- Años de experiencia en educación superior:

#### Sección 1: Experiencia con tecnologías de la información

1. ¿Qué tipo de tecnologías de la información utiliza actualmente en su práctica docente o académica?
2. ¿Cómo considera que estas tecnologías han influido en su forma de enseñar o investigar?
3. ¿Qué ventajas ha identificado en el uso de estas herramientas en el contexto del posgrado?

#### Sección 2: Gestión del conocimiento

4. ¿Cómo define usted la gestión del conocimiento en el ámbito académico?

5. ¿Qué prácticas realiza para seleccionar, almacenar, recuperar y compartir conocimiento en su trabajo?
6. ¿Qué papel juegan las tecnologías de la información en estos procesos?

### Sección 3: Desafíos y barreras

7. ¿Cuáles han sido los principales desafíos que ha enfrentado al incorporar tecnologías de la información en su labor académica?
8. ¿Ha observado resistencia por parte de docentes o estudiantes? ¿A qué cree que se debe?
9. ¿Qué tipo de apoyo institucional considera necesario para superar estos desafíos?

### Sección 4: Cambios en la enseñanza-aprendizaje

10. ¿Ha modificado sus metodologías de enseñanza debido al uso de tecnologías?  
¿Cómo?
11. ¿Cómo percibe el impacto de estas tecnologías en el aprendizaje de los estudiantes de posgrado?
12. ¿Qué competencias considera necesarias para que los estudiantes gestionen eficazmente el conocimiento con apoyo tecnológico?

### Sección 5: Investigación y vinculación

13. ¿Cómo han influido las tecnologías en sus actividades de investigación?
14. ¿Ha cambiado la forma en que se vincula con otros académicos o instituciones gracias a estas herramientas?

### Sección 6: Reflexión final

15. ¿Qué recomendaciones haría para mejorar la implementación de tecnologías de la información en los programas de posgrado?
16. ¿Desea agregar algún comentario adicional sobre su experiencia o sobre el tema?

## Resultados preliminares

En esta etapa de la investigación se ha establecido contacto vía correo electrónico con los actores relevantes, para iniciar con el proceso de entrevistas a profundidad semiestructuradas de manera presencial o por videoconferencia.

Se llevará a cabo una prueba piloto para probar la guía de entrevista y validar el instrumento.

## Resultados Esperados

1. Identificación de categorías emergentes que describan los principales desafíos en la implementación de tecnologías de la información en programas de posgrado, tales como:
  - Resistencia al cambio por parte de docentes y estudiantes.
  - Brechas en competencias digitales.
  - Limitaciones institucionales (infraestructura, capacitación, políticas).
2. Caracterización de las prácticas actuales de gestión del conocimiento en el contexto de posgrado, incluyendo:
  - Estrategias de almacenamiento, recuperación y creación de conocimiento.
  - Uso de plataformas digitales y herramientas colaborativas.
  - Integración de tecnologías en procesos de investigación y vinculación.
3. Análisis de las transformaciones en la enseñanza-aprendizaje, como:
  - Adopción de metodologías activas y flexibles.
  - Cambios en la evaluación y seguimiento del aprendizaje.
  - Nuevas dinámicas de interacción entre docentes y estudiantes.

4. Construcción de una teoría sustantiva que explique cómo los actores institucionales enfrentan y se adaptan a los desafíos tecnológicos en la gestión del conocimiento, considerando factores individuales, organizacionales y contextuales.
5. Propuestas para la mejora institucional, derivadas de los hallazgos, como:
  - Estrategias de formación continua en competencias digitales.
  - Diseño de políticas de innovación educativa.
  - Fortalecimiento de redes de colaboración académica mediadas por tecnología.

Estos resultados no solo contribuirán al conocimiento académico sobre el tema, sino que también podrán orientar decisiones institucionales en el IPN y otras universidades que enfrentan retos similares.

## **Discusión**

La presente investigación permitirá comprender, desde una perspectiva cualitativa basada en la Teoría Fundamentada, los desafíos que enfrentan los programas de posgrado en ciencias sociales del Instituto Politécnico Nacional ante la incorporación de tecnologías de la información en los procesos de gestión del conocimiento.

Se espera que los hallazgos muestren que, si bien las tecnologías ofrecen oportunidades significativas para mejorar el acceso, organización y creación del conocimiento, su implementación está condicionada por factores humanos, institucionales y pedagógicos. La resistencia al cambio, la falta de competencias digitales, y la escasa articulación entre políticas institucionales y prácticas docentes emergen como obstáculos recurrentes.

Asimismo, se piensa identificar transformaciones importantes en las dinámicas de enseñanza-aprendizaje, en las estrategias de investigación y en los mecanismos de vinculación académica, lo que evidencia una reconfiguración del ecosistema educativo en el nivel de posgrado. Estas transformaciones requieren no solo infraestructura tecnológica, sino también una cultura organizacional que promueva la innovación, la formación continua y la colaboración interdisciplinaria.

Finalmente, la teoría sustantiva que podrá ser construida a partir del análisis se espera que ayude a proponer que la adaptación institucional a la gestión del conocimiento mediada por tecnologías es un proceso gradual, complejo y profundamente contextual, que demanda una visión estratégica y participativa para lograr una integración efectiva y sostenible.

## Referencias

Álvarez-Cedillo, J. A., Aguilar-Fernández, M., Álvarez-Sánchez, T., García Jarquín, B., y Patiño Ortiz, J. (2020). La gestión del conocimiento en instituciones educativas. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.775>

Aranda Garzón, J. P. (2023). *La importancia en el uso de las TIC en los procesos de enseñanza -aprendizaje en estudiantes de grado 10° IETC Caldas Guamo en tiempos de aislamiento social* [Maestría en Educación, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/57647>

Erazo Benavides, E. S., Gavilema Vistín, O. A., Quinzo Manobanda, M. F., Clavijo Campoverde, J. A., y Dominguez Salazar, P. A. (2024). Impacto de la tecnología en la

administración educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 7699–7714. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12939](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12939)

Flores-Tena, M. J., Ortega-Navas, M. D. C., y Sousa-Reis, C. (2021). El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1–21. <https://doi.org/10.15359/ree.25-1.16>

García Martínez, V., Silva Payró, M. P., y Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. (2022). Percepción académica sobre las barreras en la adopción de innovaciones tecnológicas durante la pandemia por la covid-19. *Apertura*, 14(1), 93–113. <https://doi.org/10.32870/Ap.v14n1.2150>

Hecker, J., y Kalpokas, N. (2025). *Grounded theory*. Atlas.ti. <https://atlasti.com/guides/qualitative-research-guide-part-2/grounded-theory>

Jaramillo Hurtado, J. L., Escudero Benavides, P. M., y Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador. (2024). El impacto de las TIC en el ciclo de aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 9(1), 93–116. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i1.6370>

Macías Villarreal, J. C., Molina-Montalvo, H. I., y Castro López, J. R. (2024). Adopción de las TIC como herramientas de enseñanza en una universidad pública derivado de la contingencia sanitaria covid-19. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(28). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1761>

Martínez-Lazcano, V., y Prieto-Barboza, E. A. (2021). Comunidad de aprendizaje y gestión del conocimiento en universidades. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 9(Especial), 1–9. <https://doi.org/10.29057/icbi.v9iEspecial.7102>

McMillan, J. H., y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Pearson Educación.

Ocaña Álava, J. G., Álvarez Lizano, I. P., y Paredes Bermeo, A. P. (2023). La gestión del conocimiento e innovación en los procesos educativos en la disciplina del diseño. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 180.

<https://doi.org/10.18682/cdc.vi181.8904>

Ortiz Mosquera, C. G., Guillín Llanos, X. M., Hidalgo Gamarra, O. V. M., y Guzmán Macías, M. D. C. (2023). Percepciones del uso de las TIC en Docentes y Estudiantes Universitarios pospandemia. *Journal of Science and Research*, 8(3), 24–42.

<https://doi.org/10.5281/ZENODO.8112123>

Quiñonez-Quiñonez, G. I., Saltos-Gómez, J. A., y Sánchez-Rodríguez, A. D. (2021). *Influencia de las TIC's en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, en la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas*. 6(3), 2445–2466.

<https://doi.org/10.23857/pc.v6i3.2523>

Rodríguez Guevara, J. E. (2021). *Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza- aprendizaje*. 3(11), 99–111.

Sierra Llorente, J. G., Palmezano Córdoba, Y. A., y Romero Mora, B. S. (2018). Causas que determinan las dificultades de la incorporación de las TIC en las aulas de clases. *Panorama*, 12(22), 31–41. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v12i22.1064>

Stough, L. M., y Lee, S. (2021). Grounded Theory Approaches Used in Educational Research Journals. *International Journal of Qualitative Methods*, 20, 16094069211052203. <https://doi.org/10.1177/16094069211052203>

Triana Galindo, S., Diaz Espinoza, M., Freire Jaramillo, G. A., Requena-Cando, M., Cordero Alvarado, N. I., y Aguirre Pluas, C. M. (2025). Factores de resistencia al uso de las TICs en

docentes de educación superior. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 29(Special), 39–49.

<https://doi.org/10.47460/uct.v29iSpecial.875>

Vargas-Zúñiga, M. P., Guerrero-Ceja, Y. J., Medina-Morón, E. M., y Salinas-Rodríguez, M.

I. (2024). La Implementación de la Tecnología para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

*Revista Docentes 2.0*, 17(2), 286–295. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.565>

Villero, M. F., y Urdaneta, G. A. (2022). Gestión del Conocimiento como Proceso Clave para el Desarrollo de la Praxis Investigativa en Organizaciones Inteligentes. *Revista de Ciencias*

*Sociales y Humanísticas*, 25(1).

<https://portal.amelica.org/ameli/journal/341/3413478012/html/>

## Cómo Aporta la Reciprocidad Estudiantil de un Sistema Universitario a la Sustentabilidad Ambiental (Proyecto de investigación)

**Dra. Luz María Gutiérrez Hernández**

[ghuzma@25hotmail.com](mailto:ghuzma@25hotmail.com)

ORCID: 0000-0003-0697-6066

**Dra. Elena del Carmen Arano Leal**

[earano@uv.mx](mailto:earano@uv.mx)

ORCID: 0000-0002-6856-4828

**Mtra. Leticia Gonzáles Cuevas**

[legonzalez@uv.mx](mailto:legonzalez@uv.mx)

Universidad Veracruzana

438

### **Resumen**

*Hablar de sustentabilidad y reciprocidad hoy en día, reviste particular importancia, en tanto que ambas se constituyen en temáticas emergentes, imposible de pasar desapercibidas, por lo que implican para la subsistencia del planeta. Por lo anterior, la escuela se constituye en un espacio de privilegio para su abordaje. Este trabajo, es **exploratorio descriptivo, cualitativo** con la intención de detectar factores asociados el tema. Es resultado de investigación sobre la reciprocidad y sus aportes a la sustentabilidad ambiental. Se realizó con un grupo de 32 estudiantes universitarios de una modalidad educativa no convencional, de matrícula mayoritariamente femenina, donde se plantearon interrogantes sobre el concepto de **reciprocidad, aportes de ésta para la sustentabilidad, así como contribuciones desde lo individual, Y finalmente Cómo viven la reciprocidad los estudiantes participantes, mientras cursas estudios universitarios**. El punto de partida es el enfoque ambiental que presenta a la humanidad obligada a cultivar y conservar la tierra como buen gestor. Con optimismo generalizado sobre la disponibilidad futura de recursos naturales, ya que encontrarán las soluciones para la mayoría de los problemas ambientales (Hernández 2012) Mediado por la reciprocidad, para corresponder de manera inmediata o demorada con la naturaleza por todos los recursos con que nos provee. Los participantes destacan sus contribuciones en diferentes ámbitos de la existencia humana, ya sea de manera colectiva o con pertenencia a esfuerzos individuales. Lo realizado contribuirá a la formación integral de los estudiantes universitarios, así como a la vinculación y responsabilidad social de la universidad Veracruzana*

**Palabras claves:** Estudiantes, universitarios, reciprocidad, sustentabilidad, aportar

### **How does student reciprocity in a university system contribute to environmental sustainability?**

#### **Abstract**

*Talking about sustainability and reciprocity today is particularly important, as both are emerging topics that cannot be overlooked due to their implications for the survival of the planet. For this reason, the school serves as a privileged space for their discussion. This work is exploratory, descriptive, qualitative with the intention of detecting factors associated with the topic. It is the result of research on reciprocity and its contributions to environmental sustainability. It was conducted with a group of 32 university students from a non-conventional educational modality, with a predominantly female enrollment, where questions were raised about the concept of reciprocity, its contributions to sustainability, as well as contributions from individuals, and finally how the participating students experience reciprocity while pursuing their university studies. The starting point is the environmental approach that presents humanity as required to cultivate and conserve the land as a good steward. There is widespread optimism about the future availability of natural resources, as they will find solutions for most environmental problems (Hernández 2012) Mediated by reciprocity, to respond immediately or delayed to nature for all the resources it provides us. The participants highlight their contributions in different areas of human existence, whether collectively or as part of individual efforts. What has been accomplished will contribute to the comprehensive training of university students, as well as to the social linking and responsibility of the Universidad Veracruzana.*

**Keywords:** Students, university students, reciprocity, sustainability, contribution.

## Introducción

Si nos remontamos al pasado y observamos las cosmovisiones de nuestros antepasados, encontramos una profunda conexión entre los seres humanos y el planeta. Para muchos pueblos originarios, como los denominados “pieles rojas”, la tierra no era únicamente un recurso material, sino la madre de todos los seres vivos, un ente sagrado del cual dependía la existencia. En la célebre carta atribuida al jefe Seattle, dirigida al presidente Franklin Pierce en 1854 ante la propuesta de compra de sus territorios, se recoge esta concepción espiritual de la naturaleza:

*“Se debe enseñar que la tierra es nuestra madre y que lo que le suceda a la tierra, les sucede a los hijos de la tierra. El hombre no tejió la trama de la vida, él es sólo un hilo, y lo que hace con la trama se lo hace a sí mismo”* (Ted Perry, versión periodística de 1854).

Estas palabras, cargadas de sabiduría ancestral, siguen teniendo vigencia, pues recuerdan la interdependencia que une al ser humano con su entorno natural.

En contraste con esa visión holista, el mundo actual enfrenta graves problemas ambientales producto de la acción humana. La extinción acelerada de especies animales y vegetales, el cambio climático, la deforestación y la contaminación de suelos y aguas son solo algunas de las manifestaciones de una relación desequilibrada con la naturaleza. Es innegable que la humanidad ha contribuido a esta crisis global; sin embargo, también tiene la responsabilidad de generar alternativas y soluciones que permitan la preservación de la vida en el planeta con condiciones de dignidad y equidad para todos sus habitantes.

En este escenario, la institución escolar adquiere un papel estratégico y fundamental. No se trata únicamente de transmitir conocimientos científicos sobre la problemática ambiental,

sino de formar ciudadanos críticos y comprometidos que integren valores como la responsabilidad, la solidaridad y la reciprocidad en su vida cotidiana. La escuela, al incorporar estos valores en el currículo, se convierte en un espacio privilegiado para impulsar la transformación social hacia un modelo de vida más sustentable, fomentando tanto la acción individual como la colectiva en la protección de la naturaleza y de la especie humana.

La magnitud de los retos se acentúa si se considera el crecimiento poblacional. De acuerdo con datos de la Organización de las Naciones Unidas, para noviembre de 2022 la población mundial alcanzó los 8,000 millones de habitantes, un incremento de mil millones en apenas doce años. Este aumento ha sido más acelerado en los países en vías de desarrollo, impulsado por factores como las altas tasas de fecundidad, la mayor esperanza de vida y los flujos de migración internacional (Naciones Unidas, 2015). Tal situación genera presiones adicionales sobre los recursos naturales, la infraestructura y los ecosistemas, intensificando los desafíos ambientales y sociales.

Al mismo tiempo, vivimos en un contexto global convulsionado por fenómenos como las guerras, las migraciones forzadas, las crisis económicas y los desastres naturales, muchos de ellos agravados por la acción humana sobre los ecosistemas. Este panorama obliga a repensar nuestras formas de vida y exige respuestas colectivas e innovadoras que contribuyan a la construcción de un futuro sostenible.

Frente a estos desafíos, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada por la ONU en 2015, representa un marco de acción internacional que plantea metas específicas orientadas a garantizar un equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental. Entre sus objetivos destacan los relacionados con la lucha contra la degradación de la tierra, la protección de la biodiversidad, la mitigación de la desertificación y el acceso equitativo a

recursos esenciales como el agua potable, el saneamiento y la energía sostenible. No obstante, alcanzar estas metas requiere del compromiso activo de los gobiernos, las instituciones educativas y, sobre todo, de la ciudadanía en su conjunto.

En este contexto, surge la necesidad de explorar cómo la reciprocidad entendida como el acto de corresponder y retribuir a la naturaleza y a los demás seres humanos puede constituirse en un principio orientador para la sustentabilidad ambiental.

### **Objetivo**

Indagar a partir de la experiencia de estudiantes de una modalidad educativa no convencional, cómo la reciprocidad se traduce en acciones que aportan a la sustentabilidad ambiental desde distintos ámbitos de la vida, en favor de un planeta más equilibrado y justo.

### **Marco teórico y contextual (Objetivo, Definiciones)**

Existe un modelo denominado **modelo R**, desarrollado como una teoría de las relaciones humanas y socioambientales, el cual plantea que la **reciprocidad** constituye un elemento esencial para la sostenibilidad y la salud de los vínculos entre las personas y su entorno. Bajo esta perspectiva, cuando las interacciones carecen de reciprocidad, tienden a volverse menos equilibradas, menos sostenibles y, en consecuencia, más vulnerables al deterioro. Este modelo representa un aporte importante porque permite comprender cómo las dinámicas de dar y recibir no solo son aplicables a las relaciones interpersonales, sino también a la interacción de la humanidad con la naturaleza.

El **modelo R** se caracteriza por ser un enfoque **biopsicosocial** y transdisciplinario, ya que analiza la interconexión entre la biología, la psicología y los factores socioambientales. Fue desarrollado originalmente para profundizar en la naturaleza de las relaciones en el marco de la **terapia de grupo**, pero su utilidad se ha extendido hacia otros campos, entre ellos la sustentabilidad, gracias a su capacidad para explicar cómo la reciprocidad puede consolidar relaciones más justas, sanas y duraderas.

En este modelo, se incluyen diversas **jerarquías de prácticas sostenibles**, siendo las más difundidas las denominadas **3R** (reducir, reutilizar, reciclar). Este enfoque busca **minimizar el impacto ecológico** mediante la extensión de la vida útil de los productos, la disminución de los desechos y la promoción de la economía circular, lo que fomenta un consumo consciente y responsable, orientado a proteger los ecosistemas (Russell y Burch, 1959).

El objetivo último del modelo R es, por tanto, **maximizar el aprovechamiento de los recursos y minimizar el impacto ambiental negativo**, constituyéndose en una estrategia aplicable tanto en el ámbito individual como en el empresarial.

Por otra parte, se cuenta con el **enfoque ambiental**, que presenta a la humanidad como responsable de **cultivar y conservar la tierra como un buen gestor**. Este paradigma parte de un **optimismo generalizado sobre la disponibilidad futura de los recursos naturales**, en la confianza de que la innovación y las soluciones tecnológicas podrán atender los principales problemas ambientales (*Gutiérrez y Prado, 2015*).

No obstante, este optimismo debe estar mediado por la **reciprocidad**, entendida como la capacidad de corresponder, de manera inmediata o diferida, a la naturaleza por todos los beneficios y recursos que otorga a la humanidad.

En este marco, se reconoce la **importancia de integrar la educación ambiental** de forma transversal en los planes y programas de estudio, no solo como un contenido temático, sino como un eje que atraviese toda la formación. El reto consiste en impulsar un cambio en los modelos de desarrollo vigentes, orientándolos hacia esquemas que restauren el equilibrio entre lo **ecológico, lo económico y lo social**, pilares fundamentales de lo que se denomina **desarrollo sustentable**.

De igual manera, es imprescindible reforzar la noble misión de la escuela como institución formadora, la cual no debe limitarse únicamente a la transmisión de saberes, sino también al cultivo de **valores universales**. Estos valores, interiorizados por los estudiantes, tienen el potencial de generar **mejores seres humanos** y, en consecuencia, comunidades más responsables con el cuidado de la naturaleza.

Como bien lo advierte Sábato (2003), dependemos del agua, del aire, de los árboles, de las aves y de otros seres vivos, y “el daño que le hagamos a este grandioso universo perjudicará la vida futura y puede llegar a destruirla”. De ahí que se reclame una pedagogía diferente, capaz de responder a los desafíos actuales.

En el contexto de la sustentabilidad, hablar de **valores ambientales** implica referirse a la forma en que las personas actúan frente al medio ambiente, ya sea mediante conductas positivas o negativas. Estos valores determinan la manera en que se utilizan los recursos naturales y, en consecuencia, el nivel de responsabilidad con el que se conserva, mantiene y protege el entorno natural y los seres vivos. Como lo señala Roper (2020), “a través de la vivencia de valores ambientales, se puede contribuir” al fortalecimiento de una cultura de cuidado ambiental.

A través de un **enfoque ambiental y educativo** que los individuos y las colectividades construyen conocimientos y desarrollan capacidades, actitudes y valores que les permiten comprender la realidad socioambiental. Este proceso educativo y cultural es fundamental, ya que facilita la creación de una **relación responsable con el medio ambiente**, indispensable para emprender acciones concretas que contribuyan a la **solución de la problemática ambiental** (Salazar, 2009).

### **Definiciones:**

**La reciprocidad**, es la norma social que consiste en responder a una acción positiva, recompensando las acciones amables. Como construcción social, la reciprocidad significa que, en respuesta a acciones amistosas, las personas suelen ser mucho más amables y cooperativas de lo que predice el modelo de interés propio (Academia Lab. 2025)

**Sustentabilidad:** hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras (Calvente 2007)

**Aportar:** del latín *apportare* que significa llevar. Como verbo transitivo significa pagar, cooperar, contribuir, tributar, auxiliar o suministrar algo para un fin determinado. Denota la acción de llevar algo hacia un lugar o destino específico (definiciones s/f 2024)

### **Planteamiento del problema**

En la actualidad, la humanidad enfrenta una serie de problemas ambientales de alcance global que ponen en riesgo la continuidad de la vida en el planeta. Entre ellos destacan el deterioro

acelerado de los recursos naturales, la pérdida de biodiversidad que afecta tanto a especies animales como vegetales, y los efectos cada vez más notorios del cambio climático, resultado directo del calentamiento global. Dichos fenómenos no son ajenos a la acción humana, pues han sido propiciados en gran medida por modelos de producción y consumo que privilegian el crecimiento económico por encima del equilibrio ecológico. En este contexto, el desarrollo sustentable se vislumbra como una alternativa necesaria y esperanzadora, capaz de reconciliar la satisfacción de las necesidades presentes con la preservación de los recursos para las generaciones futuras.

Hablar de sustentabilidad, implica reconocer que se trata de un proceso complejo y en construcción, que, si bien ha comenzado a ser abordado en distintos países, aún su desarrollo ha sido lento, fragmentado e insuficiente frente a la magnitud de los retos actuales. Existen esfuerzos internacionales de gran envergadura, como la Agenda 2030 aprobada en 2015, que estableció objetivos claros y plazos definidos para enfrentar problemáticas urgentes relacionadas con el clima, los ecosistemas y la justicia social. No obstante, a casi una década de su aprobación, los resultados alcanzados distan de ser los esperados, lo que evidencia la dificultad de los Estados Miembros, para cumplir con los compromisos adquiridos y transformar sus modelos de desarrollo hacia esquemas más sostenibles.

Paralelamente, también se identifican acciones locales y comunitarias, así como esfuerzos individuales que buscan aportar soluciones al deterioro ambiental. Desde iniciativas de reforestación, campañas de limpieza, proyectos educativos, hasta cambios en los hábitos cotidianos de consumo, estos aportes muestran que existe conciencia y voluntad de contribuir a un mundo más equilibrado. Sin embargo, la dispersión y limitada escala de estas prácticas

hacen que, en conjunto, aún no resulten suficientes para contrarrestar los efectos negativos acumulados por décadas de explotación intensiva de los recursos naturales.

De este modo, el problema central radica en la brecha existente entre la urgencia de los desafíos ambientales y la insuficiencia de las respuestas tanto a nivel internacional como local e individual. Esta tensión obliga a reflexionar sobre la necesidad de fortalecer los valores, las prácticas sociales y los enfoques educativos que permitan transitar de una conciencia ambiental pasiva hacia una acción colectiva más amplia, coordinada y efectiva en favor de la sustentabilidad.

### **Metodología**

El presente estudio se enmarca en los **estudios de tipo descriptivo-exploratorio, con enfoque cualitativo y de carácter no exhaustivo**, cuyo propósito principal fue identificar y analizar un estado de cosas en torno al tema de la reciprocidad y la sustentabilidad ambiental. Este tipo de diseño permitió obtener información directa de los participantes, recuperando sus percepciones, experiencias y prácticas cotidianas vinculadas con el objeto de estudio.

La investigación se desarrolló a partir de un **enfoque ambiental**, el cual plantea la responsabilidad de la humanidad de cultivar y conservar la tierra como un buen gestor, bajo la premisa de un optimismo generalizado respecto a la disponibilidad futura de los recursos naturales, en la confianza de que las soluciones tecnológicas serán capaces de atender la mayoría de los problemas ambientales (Gutiérrez & Prado, 2015)

La población participante estuvo conformada por **32 estudiantes de la carrera de Pedagogía**, con edades comprendidas entre los **19 y 45 años**. La matrícula se caracterizó por

una **mayor presencia femenina** y por provenir, en su mayoría, de municipios rurales o localidades fuera de la ciudad de Xalapa. En cuanto a su situación personal, se identificó que alrededor del **30% eran casados**, mientras que el resto se encontraba soltero; además, aproximadamente un **80% desempeñaba alguna actividad laboral**, lo que permitió obtener una visión amplia de sus prácticas y reflexiones desde distintos contextos de vida.

Para la recolección de datos se diseñó un **cuestionario estructurado** en dos apartados:

1. **Datos generales**, que incluyeron edad, estado civil, condición laboral y lugar de procedencia.
2. **Preguntas abiertas**, orientadas a explorar en profundidad la visión de los participantes sobre la reciprocidad y la sustentabilidad. Las interrogantes planteadas fueron:
  - ¿A qué se refiere la sustentabilidad?
  - En reciprocidad con la sustentabilidad, ¿qué aportas de manera individual?
  - ¿Cómo vives la reciprocidad ambiental mientras cursas estudios universitarios?
  - Comparte algunos ejemplos de reciprocidad vividos en tu familia en la interacción cotidiana.
  - Explica la reciprocidad en otros contextos.

El **procedimiento** contempló varias fases. En un primer momento, se diseñó y aplicó el cuestionario a un grupo piloto de **cinco estudiantes**, con la finalidad de detectar posibles sesgos y realizar los ajustes necesarios en el instrumento. Posteriormente, se aplicó el cuestionario definitivo al total de los participantes. Finalmente, la información recabada fue

organizada, analizada y utilizada para la elaboración de los **resultados, conclusiones y sugerencias**, en coherencia con los objetivos de la investigación.

## **Resultados**

Se alcanzó el objetivo planteado en tanto que se logró obtener información, que permitió conocer cómo aportan los estudiantes desde la reciprocidad a la sustentabilidad, dando respuesta las preguntas planteadas.

### **1.-A qué se refiere la reciprocidad**

En cuanto a la reciprocidad, los estudiantes manifestaron lo que para ellos significa:

Es algo como dar y recibir ya sea que el otro lo espere no, el que recibió corresponde más tarde, en un proceso recíproco y de correspondencia.

Es dar y recibir, por ejemplo en cuanto a la naturaleza hay formas de retribuirle todo lo que de ella recibimos, ya que en caso de incendio del bosque, se puede ayudar a apagar, cuando apenas inicia, y/o a realizar zanjas, o llevar alimentos a los bomberos, porque ella nos da recursos maderables, cuencas con agua, que abastecen las ciudades, vegetación muy bella que nos da paisaje hermosos que se pueden fotografiar y pintar y nosotros debemos en reciprocidad darle cuidados para preservar esa naturaleza, y con ello evitar que la temperatura se siga incrementando.

Significa cuidar, preservar los recursos naturales de nuestros entornos, para tener una mejor calidad de vida.

## **2.-En reciprocidad con la sustentabilidad, qué aportas de manera individual**

En este apartado la mayoría de los esfuerzos que realizan los participantes a través de acciones de reciprocidad, para con la sustentabilidad, fueron compartidas de la siguiente manera:

En la naturaleza podemos conocer la biodiversidad y tener en cuenta que hay especies de aves en proceso de extinción y colaborar en ese sentido protegiendo la zona a través de vigilantes, para que no entren depredadores y se lleven los pájaros para venderlos en los tianguis o mercados, ya los jilgueros, calandrias y primaverales están en inicio de extinción.

He participado reponiendo la siembra de palmeras, durante varios años, en un rancho coquero, cuando hubo una plaga que los estaba secando y dejaron de producir, entonces se cambiaron por nuevas plantas. La naturaleza en reciprocidad nos da frutos, y se contribuye con la reforestación.

Participo de un grupo que cuidamos, el desove de las tortugas y los huevos del robo por parte de otros animales y/o de personas. Y vigilamos el proceso, hasta que las tortugas después de nacidas vayan al mar, en reciprocidad cuidado de esta especie de tortugas que desova en Costa Esmeralda.

Sembramos una planta que cuenta con tallos muy resistentes, propios para zonas muy húmedas, parecidas a pantanos, ese tallo después que ha crecido se

pone a secar y sirve para hacer bolsos en tejido macramé y para elaborar asientos de sillas y queda muy bonito, en reciprocidad cuidamos que en ese lugar no tiren desechos de las construcciones, ya que afea y extingue el humedal, no permitiendo el crecimiento de la planta y afectaría a las aves que en sus migraciones bajan para tomar agua y a refrescarse, en un alto a su migración.

### **3.-Cómo vives la reciprocidad ambiental mientras cursas estudios universitarios, comenta**

En cuanto a cómo viven la reciprocidad mientras cursan estudios, lo explican a través de las siguientes acciones:

No contamina, no tiro basura, sino que la deposito en recipientes para ello, y procuro generar la menor cantidad de desperdicios de lo que sea y así mi calle lucirá limpia, en reciprocidad a los que la habitamos y no tendremos fauna nociva y evitaremos enfermedades, Sacar la basura antes de que pase el camión y dejarla en la esquina o con el vecino no son conductas éticas. Una ciudad sucia habla de sus habitantes.

Cuando en nuestro grupo de trabajo, contribuimos con la reforestación de cierta zona y luego la reciprocidad se muestra cuando hacemos algo para tener una ciudad hermosa y verde, y nos retroalimentamos, de lo realizado, ya que se han talado amplias zonas de la ciudad y Xalapa ha elevado la temperatura.

Vivo la reciprocidad con participación en la reforestación periódica del Cofre de Perote, como parte de una organización en pro del bosque para devolver a la zona, la vegetación que tuvo y que permitía abastecer con agua a la ciudad de Xalapa, para que vuelva la nieve a su pico, ya que eso funcionaba como regulador térmico para la ciudad, evitando que las temperaturas sean elevadas.

Sin embargo, no hay alguien que supervise cuantos árboles de los sembrados, encada periodo sobreviven.

Participo en el saneamiento de ríos, evitando se viertan contaminantes, como basura, ya que es poca el agua que existe en el planeta para consumo humano, y últimamente tenemos producción de trucha y dicha actividad contamina el río con el proceso de alimentación, reproducción, entre otros, esto quizá se deba evitar para devolver al río su agua cristalina y limpia de hace tiempo, para el consumo humano.

También debemos pensar en soluciones para contar con más agua de manera que abastezca para todas las colonias. Tenemos escasez de agua en la ciudad, hay que usar sólo la necesaria, la mínima, para que alcance para todos en nuestra Xalapa, Implementar acciones a corto plazo de manera urgente, para tener agua suficiente en la ciudad, por ejemplo, la perforación de pozos, y/o detección de manantiales y ríos subterráneos, y que se almacene y canalice esa distribución del agua.

Cuando quitamos la basura de los camellones y las calles, cercanos a nuestra casa para que ese espacio en reciprocidad permita ver el pasto las flores, provocando una imagen de limpieza y de belleza.

Recogemos botellas de PET desechadas en un tianguis del domingo para venderlas y conseguir algún dinero, y dejar el lugar libre de basura, así contribuimos a través de un grupo con un entorno limpio, aseado, para tener una Xalapa aseada, ya que antes era una de las más limpias de la república y recibía premios, le llamaban ciudad de las flores.

Mi familia, mis amigos y yo no cortamos árboles, en la ciudad, pero si fuera necesario hacerlo; se repondrían a la brevedad, porque nuestra ciudad se ha calentado mucho y esto ayudaría mitigar un poco.

#### **4.-Comparte algunos ejemplos de reciprocidad vividos en tu familia en la interacción cotidiana**

La reciprocidad desde la familia, la plasman de la siguiente Manera:

Ayudo a cuidar las plantas, de la casa, poniendo agua y nutrientes quitando las hojas secas, sembrando nuevas y ellas lucen cuidadas y dan flores en reciprocidad, porque se interviene con cuidados para preservarlas.

En las tareas de la casa, una semana lavo los platos y otra, limpio el piso y mi mamá en reciprocidad a mi colaboración con el entorno contribuye para realizar un viaje a la montaña y colaborar con la comunidad en cuanto al cuidado del agua a través del saneamiento de un manantial evitando desperdiciarla, a través de la colocación de un gran tinaco, tipo cisterna para cuando escasee.

Sembrando árboles para contribuir con la frescura de la ciudad, ya que han tirado muchos, pertenezco a un grupo, donde apoyamos, con esta tarea sembrando árboles nativos de la zona que corresponda, en época de lluvias para asegurar su crecimiento y los beneficios que esto implica.

Vigilar cuando los campesinos queman la hierba para sembrar y/o la caña de azúcar para trasladarla al ingenio, para evitar se salga de control y se haga un incendio y se queme el bosque, esto es cuidar, donde todos podemos ser vigilantes, para preservar plantas y animales, en reciprocidad a los beneficios que recibimos de los bosques. Sembrar plantas en las jardineras de mi calle y cuidarlas, poniéndoles agua, recolectada de lluvia, y evitar se llenen de hierba invasora dando imagen de descuido-

### **5.-Explica de la reciprocidad en otros contextos**

En cuanto a los contextos donde viven la reciprocidad, comentan lo siguiente:

Cuando alguien pasa por una situación difícil, sus amigos le ayudan a solucionar si se le dificulta elaborar un planteamiento de investigación, los que ya realizamos ese trabajo, le podemos ayudar, y él nos puede ayudar para la elaboración de gráficas de un trabajo escolar de alguna otra experiencia educativa.

## **6.-Que factores consideras se encuentran asociados al ejercicio de la sustentabilidad, así como de la reciprocidad**

De los valores con los que viven la sustentabilidad y la reciprocidad, compartieron:

Los valores como la **empatía, el trabajo en equipo, la responsabilidad, el compromiso, honestidad, generosidad, solidaridad, y un poco de amor por la naturaleza y sobre todo la reforestación de bosques, y extinción a la brevedad de los incendios para evitar pérdida de la biodiversidad, tanto de plantas como de animales.** Es muy necesario, ya que el bosque demora en rehacerse.

Los valores anteriores deben acompañarnos en nuestras acciones a favor del planeta, ya que de lo contrario algo no deseado puede sucedernos como humanidad, aunque si existe conciencia de lo que nos encontramos viviendo, como habitantes del planeta.

Un factor asociado a la sustentabilidad y a la reciprocidad es la indiferencia que muchos humanos muestran por el planeta y lo que le suceda, ya que creen que por ser humanos nada les pasará, pero cosas como el calentamiento global nos impacta a todos, con la elevación de la temperatura en las ciudades, lo que ha traído terribles consecuencias.

La reciprocidad es como un valor que pocos lo manifiestan en acciones y mucho menos por el planeta.

### **Sugerencias de los estudiantes**

Deberían darnos a conocer en la escuela, a través de talleres, impartidos por conocedores, cuestiones relacionadas con la reciprocidad y la sustentabilidad, y la forma en que los jóvenes podríamos colaborar por un mejor planeta, viendo experiencias de otros países o revisando casos de éxito.

Se pueden incluir algunas experiencias educativas, relacionadas con la reciprocidad y el cuidado del medio ambiente, como ejes transversales del currículum.

Es muy interesante, pensar acerca de temas, relacionados con el medio ambiente, ya que se requiere trabajar a favor de la conservación, de los bosques puesto que cumplen un papel muy importante como reguladores térmicos de las ciudades entre otros beneficios, como la producción de oxígeno, etc.

Urge hacer conciencia desde los espacios escolares, con cifras y con evidencias de lo que sucede con el planeta y aportar con la solución a través de proyectos encaminados a contribuir, puesto que es mucho lo que hay que hacer.

No asustarse y sumarse al trabajo que otros ya iniciaron, en favor de los bosques y del medio en general.

### **Opinión de lo solicitado**

Los jóvenes mencionan, que, para ellos participar en este trabajo, significó un ejercicio de introspección, que implicó echar un clavado dentro de cada uno, para indagar cosas relacionadas con lo que hacen por el planeta, creo fue muy necesario ya que se requiere de una nueva relación con la naturaleza para preservarla.

## Discusión

Los hallazgos obtenidos permiten identificar que los estudiantes participantes poseen un nivel de conciencia ambiental significativo, expresado en prácticas concretas de cuidado hacia su entorno. Se observa que la reciprocidad, entendida como valor y principio de acción, se manifiesta no solo en el plano interpersonal, sino también en el ambiental, al concebir a la naturaleza como sujeto merecedor de atención, respeto y retribución.

Esta visión dialoga con el enfoque ambiental expuesto en el marco teórico, donde se plantea la necesidad de una relación armónica y corresponsable entre humanidad y naturaleza (Gutiérrez y Prado, 2015). Así mismo, los testimonios de los estudiantes muestran cómo la reciprocidad puede materializarse en acciones cotidianas como el cuidado del agua, la reforestación, la limpieza de espacios públicos y la protección de especies, en sintonía con lo planteado por el modelo R, que promueve jerarquías de prácticas sostenibles desde un enfoque biopsicosocial (Russell y Burch, 1959).

Se destaca también que la reciprocidad ambiental no es un concepto aislado, sino que está profundamente ligado a valores como la solidaridad, la empatía y la responsabilidad. Esta conexión permite ampliar su comprensión y proyectarla como eje articulador de una formación integral del estudiantado universitario. En este sentido, se retoma la propuesta de ecopedagogía (Gutiérrez y Prado, 2015) como un enfoque necesario para repensar la relación entre los seres humanos y la naturaleza desde una perspectiva ética, crítica y transformadora.

Sin embargo, los datos también revelan vacíos importantes: muchas de estas prácticas surgen desde la intuición personal o familiar, sin una estrategia institucional clara que las promueva, acompañe o profundice. Los propios estudiantes sugieren la necesidad de incorporar estos temas en el currículo universitario a través de talleres, proyectos interdisciplinarios y

experiencias comunitarias. Esto apunta a una tarea pendiente por parte de las instituciones educativas en su rol como agentes activos de cambio social.

Finalmente, los factores mencionados como asociados a la reciprocidad y la sustentabilidad valores, conciencia ambiental y sentido de corresponsabilidad son consistentes con los objetivos de desarrollo sostenible propuestos por la Agenda 2030 (ONU, 2015). No obstante, también se señala como barrera la indiferencia social, lo que refuerza la urgencia de formar ciudadanos ambientalmente comprometidos, capaces de responder ética y activamente a los desafíos del presente.

## Conclusiones

Los resultados de la investigación permiten identificar que los estudiantes universitarios muestran una preocupación constante y reiterada por el cuidado de los bosques y las acciones de **reforestación**. Este hallazgo es relevante, ya que refleja la existencia de una **conciencia ambiental incipiente** que reconoce la importancia de los recursos naturales para la preservación de la vida en el planeta. No obstante, también se evidenció que dicha conciencia requiere ser fortalecida mediante **procesos educativos más sistemáticos**, pues los propios jóvenes señalaron la necesidad de contar con talleres, visitas de campo y espacios de formación que les orienten sobre cómo colaborar de manera más eficaz y asegurar que sus prácticas estén encaminadas en la dirección correcta.

En este sentido, alcanzar los objetivos de un **modelo de desarrollo sustentable** supone garantizar un equilibrio entre las actividades humanas, el uso de los recursos naturales y el desarrollo socioeconómico derivado del denominado capital natural, siempre bajo criterios de equidad y justicia ambiental. Como señala Vélez (2001), ello implica valorar y mantener

los servicios ecosistémicos, así como conservar el patrimonio natural en beneficio de las generaciones futuras, frente a las cuales la humanidad tiene un deber ético y moral: heredarles un planeta en mejores condiciones que el que actualmente habitamos.

La situación actual de deterioro ambiental invita a replantear los paradigmas dominantes y a avanzar hacia **propuestas holistas** que reconozcan la interdependencia entre todos los seres vivos. Este enfoque resulta clave para superar las limitaciones de los modelos tradicionales y construir alternativas integrales que integren lo social, lo económico y lo ecológico en una misma visión de desarrollo sostenible.

Por otra parte, se identifica la urgencia de repensar la relación del ser humano no solo con la naturaleza, sino también con la propia humanidad. En este proceso, la **eco pedagogía** emerge como una vía formativa indispensable, ya que promueve un aprendizaje significativo, basado en la vida cotidiana, que permite comprender en profundidad el sentido de las acciones humanas en el planeta y su impacto en la vida futura (Gutiérrez & Prado, 2015). Solo a través de este replanteamiento educativo será posible construir una ciudadanía ambientalmente consciente y comprometida con el cuidado del entorno.

## Referencias

Agenda 2030 (2015) *¡Hacia dónde vamos?* Organización de las Naciones Unidas

<http://www.pactomundial.org/noticias.agenda2030>

Academia LAB. (2025) Reciprocidad (*Psicología Social*) *enciclopedia*

<https://academia-lab.com/enciclopedia/reciprocidad-psicologia-social/>

Calvente, A.M. (2007). *El concepto moderno de sustentabilidad*. IAIS sustentabilidad. Universidad Abierta Interamericana, 1 (1), 1-7.

Definiciones (2024) aportar en definiciones <https://definiciones.com.aportar>

Gutiérrez P. Prado C. (2015) *Eco pedagogía y ciudadanía planetaria*. Ciudad de México de la Salle Editores abacoenred.org <https://abacoenred.org.unpplods>

Hubrecht, R. C., & Carter, E. (2019). The 3Rs and Humane Experimental Technique: Implementing Change. *Animals: an open access journal from MDPI*, 9(10), 754. <https://doi.org/10.3390/ani9100754>

Naciones Unidas (2015) Acuerdo de París <https://unfccc.int,acerca-de-las-nde,el-acuerdo-de-p>

Ropero (2020) *Valores ambientales que son y ejemplos*. Ambientología, creado por inteligencia artificial

Salazar, TD, (2009). Educación ambiental para la sustentabilidad. *Horizonte Sanitario*, 8 (2), 4-7. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=457845132003>

Sábato E. (2003) *La resistencia*. Seix Barral <https://librepensadores.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/07/la-resistencia.pdf>

Seattle, S. (1854). *Carta del jefe indio Seattle al presidente de los Estados Unidos*. IES Ramón y Cajal. <https://www.iesramonycajal.com/files/Carta%20del%20Jefe%20indio%20Seattle.pdf>

Vélez, H, et al. (2001). *Una exigencia del Sur: reconocer la deuda ecológica*, Antropos, Bogotá.