

# apertura

www.udgvirtual.udg.mx/apertura • e-ISSN 2007-1094

REVISTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

## La apropiación de las TIC como respaldo para la educación





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

Ricardo Villanueva Lomelí  
Rector General

Héctor Raúl Solís Gadea  
Vicerrector Ejecutivo

Guillermo Arturo Gómez Mata  
Secretario General



José Alberto Castellanos Gutiérrez  
Rector

José Alberto Becerra Santiago  
Secretario Académico

Adira Monserrat Fierro Villa  
Secretaria Administrativa

Director de la revista *Apertura*  
Rafael Morales Gamboa

Consejo editorial  
Lorenzo García Aretio (Universidad Nacional de Educación a Distancia, España)  
Julio Cabero Almenara (Universidad de Sevilla, España)  
Claudio Rama Vitale (Universidad de la Empresa, Uruguay)  
Antonio Ramón Bartolomé Pina (Universitat de Barcelona, España)  
Marta Mena (Universidad de Buenos Aires, Argentina)  
Margarita Victoria Gomez (Universidad de São Paulo, Brasil)  
Lourdes Guardia Ortiz (Universitat Oberta de Catalunya, España)

Comité de arbitraje  
Alejandra Alexia Díaz Pino, Alfredo Zapata-González,  
Alma Cristina Razo Ruvalcaba, Alma Delia Torquemada-González,  
Andrea Tejera Techera, Andrés Santiago Cisneros-Barahona,  
Carlos Lopezosa, César Augusto Cardeña Ojeda,  
Cinta Gallent Torres, Diana del Carmen Torres-Corrales,  
Diana Marín Suelves, Félix Alberto Caballero Alarcón,  
Francisco Javier Álvarez Rodríguez, Gladys Pilar Limache Arocutipa,  
Gonzalo Nicolay Samaniego Erazo, Guadalupe Ruiz Cuéllar,  
Indira Gómez-Arteta, Iraya Yáñez Pérez,  
Jesús Cabral Araiza, Jesús Hinojosa, Josefina Amanda Suyo Vega,  
Karime Elizabeth Balderas-Gutiérrez, Lilliam E. Hidalgo Benites,  
Luis-Alan Acuña-Gamboa, María del Socorro Rodríguez Guardado,  
María Fernanda Mora Casasola, Pablo Lara-Navarra,  
Víctor Jesús Rendón Cazales, Wiston Forero-Corba,

Edición  
Sergio Alberto Mendoza Hernández  
Karen Sofía González Vizcarra

Diseño, diagramación e infografía  
Omar Alejandro Hernández Gallardo

Asistentes editoriales  
Leslie Angélica Garibay Raymundo  
Patricia Dayanira Jiménez Flores

Corrección de estilo  
Programa Editorial

Apertura se encuentra indizada en:



**Apertura** (nueva época), volumen 17, número 1, abril - septiembre 2025, es una revista científica de innovación educativa en ambientes virtuales que se publica de manera semestral por la Universidad de Guadalajara a través de la Coordinación de Recursos Informativos del Sistema de Universidad Virtual. Oficinas en Avenida de la Paz 2453, Colonia Arcos Vallarta, CP 44140, Guadalajara, Jalisco, México. Tel. 33 3268 8888, ext. 18775, [www.udgvirtual.udg.mx/apertura](http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura). Publicidad y suscripciones: [apertura@udgvirtual.udg.mx](mailto:apertura@udgvirtual.udg.mx). Editor responsable: Rafael Morales Gamboa. Número de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título: 04-2009-121512273300-102, e-ISSN: 2007-1094, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Número de licitud de título: 13449 y número de licitud de contenido: 11022, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. La edición consta de 1 ejemplar.

Se autoriza la reproducción del contenido siempre y cuando se cite la fuente. No se permiten obras derivadas. Las opiniones vertidas en los artículos son responsabilidad de sus autores y no necesariamente representan el punto de vista del editor. Todos los trabajos son sometidos a arbitraje con el método de evaluación por pares a doble ciego.

Contacto  
[apertura@cugdl.udg.mx](mailto:apertura@cugdl.udg.mx)

[www.udgvirtual.udg.mx/apertura](http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura)

## Editorial

## Artículos de Investigación

		4
<b>Sin evaluación no hay innovación. Valoración del diseño instruccional de los posgrados virtuales en la Universidad Autónoma de Occidente</b>		6
Virginia López Nevárez, Francisco Javier Velázquez Sagahón		
<b>Análisis estructural prospectivo para optimizar la calidad educativa de programas virtuales en educación superior</b>		22
David Antonio García Reyes, Ma. Teresa García Ramírez, Hortensia Eliseo Dantés, Luz Alondra Katt Morales		
<b>Competencia digital en docentes de Mérida, Yucatán: resultados de una investigación en educación básica</b>		38
Sergio Humberto Quiñonez Pech, José Gabriel Domínguez Castillo		
<b>Uso personal y académico de inteligencia artificial en estudiantes universitarios: estudio exploratorio</b>		54
Irma Leticia Chávez Márquez, Héctor Javier De los Ríos Chávez		
<b>Enhancing challenge-based learning with ChatGPT and product design methodologies</b>		70
Salvador González-García, Gerardo Loreto-Gomez, Jorge Rodríguez-Arce		
<b>NutriSmarTR: una solución digital para mejorar la educación nutricional en universitarios</b>		86
Elián Gabriela Berra González		
<b>Repercusiones de la enseñanza remota de emergencia en el desarrollo de habilidades en estudiantes de bachillerato tecnológico</b>		100
Irma Camarena Pérez		
<b>Variables asociadas a las estrategias de aprendizaje autorregulado que emplean los estudiantes en la modalidad virtual en una institución de educación superior</b>		120
Alma Lilia Sapién Aguilar, Laura Cristina Piñón Howlet		
<b>El guion instruccional con TIC en aula invertida para la competencia investigativa</b>		136
Xóchitl Mejía-Arévalo, Guadalupe Aurora Maldonado Berea, Olga Grijalva Martínez		

## Editorial

Iniciamos una nueva etapa en **Apertura**. Aunque nuestro compromiso editorial prevalece al seguir apostando por la educación en su sentido más innovador, ante la divulgación de la ciencia como eje, ahora nos hemos integrado al Centro Universitario de Guadalajara (CUGDL), de la Universidad de Guadalajara, un centro que apuesta en grande por la formación a través de la tecnología, teniendo confianza en la interdisciplinariedad.

Te presentamos este nuevo número, titulado: **La apropiación de las TIC como respaldo para la educación**, donde se reúnen nueve investigaciones cuyo espectro se enmarca en las herramientas digitales y la virtualidad para reformar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El artículo **“Sin evaluación no hay innovación. Valoración del diseño instruccional de los posgrados virtuales en la Universidad Autónoma de Occidente”**, como su nombre lo indica, evaluó la calidad del diseño instruccional de dos programas de posgrado, identificando la oportunidad de mejora en una serie de dimensiones; además de discutir la importancia de incorporar procesos innovadores en el acompañamiento tutorial, como herramientas de inteligencia artificial y aprendizaje adaptativo, esto con el fin de asegurar un aprendizaje significativo y optimizar la experiencia de aprendizaje.

Enseguida, **“Análisis estructural prospectivo para optimizar la calidad educativa de programas virtuales en educación superior”** ofrece una visión de los desafíos y oportunidades asociados al contexto de programas virtuales, entre lo que se enumera la mejora de la infraestruc-

tura tecnológica, la actualización de los métodos de enseñanza y la expansión del soporte académico para los estudiantes, resultando prioritaria la implementación de programas de formación docente, integrando tecnologías emergentes y metodologías pedagógicas innovadoras.

El tercer artículo publicado, **“Competencia digital en docentes de Mérida, Yucatán: resultados de una investigación en educación básica”**, identifica el nivel de autopercepción de la competencia digital de los docentes del nivel básico, para determinar la relación entre el nivel de competencia con variables demográficas y de acceso a la tecnología; entre las conclusiones, al menos la mitad de los docentes se percibe con un nivel de competencia digital bajo, dejando solo un 10% que se considera con un nivel alto; asimismo, se evidencia un bajo nivel en actualización y diseño de ambientes de aprendizaje, por lo que resulta importante fomentar y fortalecer la capacitación continua del personal docente.

Más adelante, **“Uso personal y académico de inteligencia artificial en estudiantes universitarios: estudio exploratorio”** analiza la aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito universitario, de donde se obtiene que los universitarios conocen y aplican en mayor medida las aplicaciones de IA para uso personal en contraste con el uso académico; sin embargo, pese a su familiaridad con otras aplicaciones como Bing, You, Gamma, Dall-E, Perplexity, Pi o Murf, se observa que el acceso formal aún es limitado para la mayoría de los estudiantes a través de su universidad.

**“Enhancing challenge-based learning with ChatGPT and product design methodologies”**, artículo escrito y publicado en inglés, evalúa la efectividad de incorporar herramientas de diseño de productos y ChatGPT en una tarea de aprendizaje; tras el diseño y construcción del mecanismo de un robot móvil, se evidencia que la combinación de herramientas de diseño de productos tradicionales con herramienta de inteligencia artificial mejora el proceso de ideación y perfeccionan los resultados del proyecto.

La educación nutricional también se beneficia con las herramientas digitales, y en **“NutriSmarTR: una solución digital para mejorar la educación nutricional en universitarios”** se describe la implementación de una estrategia con el uso de gamificación para mejorar los hábitos alimentarios de estudiantes universitarios a través de la aplicación NutriSmarTR, que combina herramientas digitales con la educación nutricional con el ánimo de fomentar la adopción de conductas alimentarias saludables.

Con el artículo **“Repercusiones de la enseñanza remota de emergencia en el desarrollo de habilidades en estudiantes de bachillerato tecnológico”**, volteamos brevemente a la pandemia por la covid-19 para observar las repercusiones en las prácticas educativas durante el confinamiento; si bien a partir de este contexto se han desarrollado habilidades como el manejo de las plataformas educativas y la búsqueda avanzada en internet, se afectaron habilidades sociales y de cognición básicas como la escritura, la comprensión lectora y la memorización. Así, este es-

tudio nos recuerda la importancia de estar mejor preparados ante cualquier contingencia.

El artículo **“Variables asociadas a las estrategias de aprendizaje autorregulado que emplean los estudiantes en la modalidad virtual en una institución de educación superior”** permite comprender cómo los estudiantes gestionan de forma autónoma su proceso de aprendizaje, evaluando las relaciones entre las variables asociadas a las estrategias de aprendizaje; los resultados indicaron una tendencia positiva hacia la autorregulación, la organización y la motivación intrínseca de los estudiantes en el aprendizaje en línea.

Finalmente, en **“El guion instruccional con TIC en aula invertida para la competencia investigativa”**, se implementa una intervención educativa utilizando un guion instruccional mediado por tecnologías de la información y comunicación, para mejorar y desarrollar competencias investigativas y habilidades de manejo de información mediadas por TIC; gracias al uso del aula invertida se promovió el aprendizaje participativo y autónomo, permitiendo a los estudiantes aclarar dudas y recibir retroalimentación en tiempo real.

*Apertura  
Abril, 2025*

## Sin evaluación no hay innovación. Valoración del diseño instruccional de los posgrados virtuales en la Universidad Autónoma de Occidente

*Without evaluation there is no innovation. Assessment of the instructional design of virtual postgraduate courses at the Universidad Autónoma de Occidente*

Virginia López Nevárez\*

Universidad Autónoma de Occidente, México  
<https://orcid.org/0000-0001-9887-0132>

Francisco Javier Velázquez Sagahón\*\*

Universidad de Guanajuato, México  
<https://orcid.org/0000-0003-1283-4339>

Recepción del artículo: 29/09/2024 | Aceptación para publicación: 07/01/2025 | Publicación: 30/03/2025

### RESUMEN

A partir del concepto básico de innovación, entendido como la generación de valor, esta investigación evaluó la calidad del diseño instruccional de dos programas de posgrado virtuales de la Universidad Autónoma de Occidente (UAdeO) mediante la validación de un instrumento de diseño instruccional para plataformas en línea, donde se analizaron las posibilidades de incorporar elementos de innovación en estos cursos. Se empleó una metodología basada en la prueba de concepto (PoC) a través de un instrumento que integró las principales dimensiones de un diseño instruccional de calidad: Orientación, Contenidos, Materiales, Tareas, Tutoría y Funcionalidad. Participaron 29 expertos en cursos virtuales de universidades externas a la UAdeO, quienes accedieron a la plataforma virtual y evaluaron los cursos. Los resultados muestran un índice de calidad de 80% para ambos programas, identificando una oportunidad de mejora en la dimensión de tutoría virtual. Al respecto, se discutió la importancia de incorporar procesos innovadores en el acompañamiento tutorial, como herramientas de inteligencia artificial y aprendizaje adaptativo. El instrumento fue validado mediante el Análisis de Componentes Principales (ACP), utilizando el lenguaje de análisis de datos R. Este instrumento robusto se encuentra disponible para su uso en futuros estudios y análisis comparativos, facilitando una evaluación integral y replicable.

### Abstract

*This study explores innovation as the generation of value by assessing the quality of instructional design in two virtual postgraduate programs at the Universidad Autónoma de Occidente (UAdeO). An instructional design evaluation tool tailored for online platforms was validated, focusing on the integration of innovative elements within these courses. A proof-of-concept (PoC) methodology was applied using an instrument that encompassed key dimensions of quality instructional design: Guidance, Content, Materials, Tasks, Tutoring, and Functionality. Twenty-nine external experts from universities outside UAdeO participated by accessing the virtual platform and evaluating the courses. The findings revealed a quality index of 80% for both programs, highlighting a need for improvement in the virtual tutoring dimension. The study emphasizes the potential of incorporating innovative approaches, such as artificial intelligence and adaptive learning tools, in tutorial support. The instrument's validity was confirmed through Principal Component Analysis (PCA) using the R statistical software. This validated tool offers a robust framework for future research and comparative studies, enabling comprehensive and replicable instructional design evaluations.*

#### Palabras clave

Innovación; prueba de concepto; diseño instruccional; instrumento de evaluación; tutoría virtual; inteligencia artificial

#### Keywords

Innovation; Proof of Concept; Instructional Design; Evaluation Instrument; Virtual Tutoring; Artificial Intelligence

## SOBRE LOS AUTORES

\* Doctora en Estudios Organizacionales por la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Profesora investigadora en la Universidad Autónoma de Occidente, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9887-0132>, correo electrónico: virginia.lopez@uadeo.mx

\*\* Doctor en Estudios Organizacionales por la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Profesor investigador en la Universidad de Guajuato, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1283-4339>, correo electrónico: sagahon@ugto.mx

## INTRODUCCIÓN

La educación virtual ha emergido como una estrategia innovadora en el ámbito educativo, transformando la manera en que los estudiantes acceden y participan en el proceso de aprendizaje. A diferencia de la educación en línea, que se centra exclusivamente en la entrega de contenido a través de plataformas digitales, la educación virtual combina experiencias interactivas y contextos de aprendizaje, integrando componentes sincrónicos y asincrónicos (Garrison & Vaughan, 2008).

Pan (2023) amplía esta discusión al describir la educación virtual no solo como una alternativa a la educación tradicional, sino como una opción que democratiza el acceso a una amplia gama de recursos y espacios de aprendizaje. Este autor destaca que, además de enriquecer la experiencia educativa a través de la interactividad, la educación virtual también proporciona un método más seguro y conveniente para que los estudiantes accedan a cursos relevantes, lo que puede modificar aún más su participación y compromiso en el proceso de aprendizaje.

A medida que la educación virtual se convierte en una opción cada vez más popular, el diseño

instruccional se presenta como un factor crítico que determina la calidad educativa en estos entornos, por lo que su estructura debe ser cuidadosamente planificada para asegurar que las experiencias de aprendizaje sean efectivas y coherentes. Para crear estas experiencias, Karthik *et al.* (2019) señalan que en el diseño instruccional se considera un proceso estratégico basado en la comprensión de las teorías del aprendizaje y en la identificación de las necesidades de los estudiantes.

Además de una planificación detallada, un diseño instruccional de alta calidad exige incorporar metodologías que promuevan la colaboración y la comunicación efectiva entre estudiantes y docentes. Como subraya Debattista (2018), el diseño instruccional debe ser flexible y adaptable a las necesidades del aprendizaje virtual, considerando la naturaleza digital del contenido, la viabilidad de la interacción entre participantes y educadores, así como la importancia de la retroalimentación. Redmond *et al.* (2018) refuerzan esta idea al sostener que la implementación de herramientas interactivas y el diseño de actividades pedagógicas que promuevan el trabajo colaborativo son fundamentales para preservar la motivación de

los estudiantes y fortalecer su conexión con el contenido y sus pares.

Los principios y metodologías clave del diseño instruccional están orientados a optimizar las experiencias de aprendizaje a través de enfoques que combinan marcos teóricos y aplicaciones prácticas. Un diseño instruccional efectivo no se limita a transmitir información, también tiene que crear experiencias de aprendizaje significativas, relevantes y personalizadas, adaptándose al estudiante y al contexto educativo. Para lograrlo, debe considerar elementos que fomenten la motivación y el compromiso del estudiante, haciendo que el aprendizaje sea más estimulante y pertinente para su desarrollo personal y profesional (Abuhassna *et al.*, 2024).

El marco metodológico del diseño instruccional frecuentemente sigue modelos por fases (análisis, diseño, implementación y evaluación), lo que permite un desarrollo y una evaluación sistemática de los programas educativos (Senadheera *et al.*, 2024). Aunque estos principios y metodologías ofrecen un marco sólido, la rápida evolución de las tecnologías educativas acentúa la necesidad de adaptación e innovación continua en las prácticas de diseño para satisfacer las diversas necesidades de los estudiantes.

Senadheera *et al.* (2024)<sup>1</sup> enfatizan que la innovación creativa en el diseño instruccional no solo busca mejorar la calidad de la experiencia de aprendizaje, sino que también pretende establecer un entorno educativo que prepare a los estudiantes para un futuro profesional donde la adaptabilidad, la creatividad y el uso de tecnologías sean imprescindibles.

Investigaciones actuales señalan la importancia de reevaluar las prácticas de diseño tradicionales con el fin de fomentar una participación significativa, resaltando la necesidad de incluir las voces de

los estudiantes en el proceso de toma de decisiones (Kingsley & Cheatham, 2024). En este contexto, la integración de herramientas de inteligencia artificial generativa se consolida como una fuerza transformadora que optimiza tanto la redacción de contenido como las evaluaciones, permitiendo a los diseñadores instruccionales enfocarse en tareas más complejas y estratégicas (McNeill, 2024).

La Universidad Autónoma de Occidente (UAdeO) ha reconocido la importancia del diseño instruccional en la oferta de posgrados virtuales, respondiendo a la creciente demanda educativa y buscando innovar en términos de calidad y diseño. Este compromiso se traduce en la búsqueda de formas de evaluar cómo estos programas pueden ofrecer un valor agregado a la experiencia educativa de los estudiantes y en la identificación de áreas de oportunidad para la mejora continua.

Al respecto, el objetivo de este proyecto ha sido evaluar la calidad del diseño instruccional en dos programas de posgrado virtuales de la UAdeO, mediante la validación de un instrumento de diseño instruccional para plataformas en línea.

Esta investigación es fundamental para la UAdeO, ya que sus esfuerzos por desarrollar posgrados virtuales innovadores y de alta calidad requieren una evaluación rigurosa que permita identificar sus fortalezas y debilidades, y determinar áreas de mejora para optimizar la experiencia educativa de sus estudiantes. Más allá del contexto pragmático, este estudio tiene un impacto significativo en la construcción de conocimiento sobre el diseño instruccional en el ámbito de la educación virtual, especialmente en posgrados, además de contribuir en el desarrollo de mejores prácticas en este campo. La validación del instrumento de evaluación, un proceso crucial para asegurar la confiabilidad de la medición de la calidad del diseño instruccional, permitirá identificar las

<sup>1</sup> En este sentido, Seechaliao (2017) argumenta que la innovación en el diseño instruccional es crucial para lograr un aprendizaje efectivo y relevante en un mundo que cambia rápidamente. La clave radica en adoptar un enfoque sistemático que integre la creatividad, el pensamiento crítico y el uso de tecnologías de la información y la comunicación. Al centrarse en el aprendizaje basado en el estudiante, el diseño instruccional impulsa la participación activa, promueve el pensamiento creativo y facilita la colaboración entre los estudiantes.

áreas de fortaleza y de oportunidad para la mejora continua de la experiencia educativa virtual. Asimismo, el estudio analiza la posibilidad de incorporar elementos de innovación en el diseño y la evaluación de los cursos virtuales, lo que podría contribuir a generar modelos más efectivos y atractivos de aprendizaje.

La relevancia de la educación virtual y su continua evolución hacia modelos más efectivos e innovadores está respaldada por un creciente número de investigaciones que analizan las mejores prácticas en diseño instruccional. Estas aportan un marco valioso para comprender cómo los elementos del diseño instruccional pueden elevar la calidad educativa en programas de posgrado virtuales. En la tabla 1 se presenta una selección de

artículos científicos que exploran diferentes enfoques y tendencias en la innovación del diseño instruccional en el ámbito de la educación virtual.

Como se aprecia en estas definiciones, el diseño instruccional se caracteriza por una serie de elementos comunes que buscan optimizar la experiencia de aprendizaje. Estos consideran desde el análisis de las necesidades del estudiante hasta la evaluación del aprendizaje, y se basan en la premisa de que el proceso de aprendizaje es planificado, flexible y centrado en el estudiante. Desde una perspectiva epistemológica, estos elementos reflejan un enfoque constructivista que reconoce al estudiante como agente activo en su propio aprendizaje, buscando generar experiencias significativas, relevantes y personalizadas.<sup>2</sup>

**Tabla 1.** Resumen de artículos científicos sobre el diseño instruccional y su impacto en la educación virtual

Autor y año	Enfoque sobre el diseño instruccional
Karthik <i>et al.</i> (2019)	El diseño instruccional para experiencias de aprendizaje en línea efectivas implica integrar seis elementos claves: asistencia técnica, aprendizaje basado en problemas, soporte social, juegos, narración y estética. Esto asegura una experiencia de aprendizaje accesible, atractiva e interactiva, que estimula la participación activa del alumno
Losada-Cárdenas y Peña-Estrada (2022)	El diseño instruccional es un proceso sistemático que se utiliza para crear experiencias de aprendizaje efectivas. Implica analizar las necesidades de los alumnos, definir objetivos de aprendizaje, seleccionar recursos y métodos, diseñar actividades y evaluaciones, e implementar y evaluar el proceso de aprendizaje
Kerimbayev <i>et al.</i> (2023)	El diseño instruccional debe considerar la naturaleza de las tecnologías utilizadas y cómo estas pueden apoyar la participación activa del estudiante, la personalización del aprendizaje y la creación de un entorno de aprendizaje atractivo e interactivo
Brunett-Zarza <i>et al.</i> (2024)	El diseño instruccional es un proceso que, en esencia, busca garantizar que los materiales y actividades de aprendizaje se adapten a las características del estudiante, de la plataforma educativa y del contexto institucional en el que se implementa. Es un proceso que debe ser flexible, adaptable y que puede ajustarse en función de los resultados obtenidos en la evaluación
Purwaningsih <i>et al.</i> (2024)	El diseño instruccional es la planificación sistemática de la enseñanza, considera las necesidades del estudiante, define objetivos de aprendizaje, selecciona recursos y métodos, diseña actividades y evaluaciones, e implementa y evalúa el proceso para asegurar una experiencia de aprendizaje efectiva
Ho (2024)	El diseño instruccional debe considerar las características de las plataformas digitales, las estrategias de interacción entre estudiantes y docentes, y las herramientas disponibles para facilitar la colaboración y la construcción de conocimientos en un espacio virtual

Fuente: elaboración propia a partir de los autores.

<sup>2</sup> Como argumenta Seechaliao (2017), esta visión se aleja de enfoques más tradicionales, como el conductismo, que concibe el aprendizaje como un proceso de transmisión de información, priorizando la figura del profesor como transmisor del conocimiento.

En resumen, esta investigación se propone profundizar en la valoración del diseño instruccional de dos posgrados virtuales en la UAdeO, enfatizando que sin una evaluación rigurosa, la innovación en la educación virtual no puede prosperar. Para ello, se valida un instrumento de diseño instruccional para plataformas en línea, con el fin de analizar su utilidad para identificar áreas de oportunidad y proponer estrategias que impulsen la efectividad de la educación virtual, alineándose con la premisa fundamental de que la evaluación es un motor esencial para la innovación en el contexto educativo contemporáneo.

## METODOLOGÍA

El presente estudio se fundamenta en la metodología de prueba de concepto (PoC), la cual refiere a la validación del caso de uso propuesto, es decir, una demostración práctica de cómo funciona un sistema o una idea en un contexto real para comprobar si cumple con los requisitos y expectativas (Rubio, 2022). Una PoC para un diseño

instruccional virtual, realizada con expertos, es una especie de prueba piloto que se utiliza para validar el diseño del curso antes de implementarlo con estudiantes. Al presentar el diseño a un grupo de profesionales para que puedan analizar su calidad, identificar posibles problemas y sugerir mejoras, se asegura que el diseño cumpla con las mejores prácticas de diseño, pedagogía, accesibilidad y usabilidad, antes de que los estudiantes lo experimenten. Esta retroalimentación experta ayuda a optimizar el diseño y a garantizar que los estudiantes tengan una experiencia de aprendizaje efectiva y de calidad (Prasanna *et al.*, 2021).

La metodología PoC Design es un enfoque estructurado y estratégico para desarrollar pruebas de concepto que maximicen el valor. Esta metodología, aunque concebida para el desarrollo de *software*, puede ser aplicada al diseño instruccional virtual, con la adaptación correspondiente a las necesidades de este contexto educativo. La clave es definir el problema, evaluar las posibles soluciones, diseñar un prototipo y validarlo antes de implementar la solución final, a través de un proceso de desarrollo en etapas (ver tabla 2).

**Tabla 2.** Etapas de PoC

Etapa	Descripción	Detalles
1) Problema	Identificar el problema o la necesidad que se quiere resolver	Definir el problema o la necesidad del proyecto, con base en el valor comercial y no solo en la tecnología
2) Solución óptima	Definir la mejor solución posible que se ajuste a la necesidad y ofrezca un valor comercial	Determinar las diferentes opciones de solución y elegir la que parece ser la más adecuada
3) Potencialidad	Evaluar si la solución propuesta tiene potencial, si es factible y si genera suficiente valor	Analizar la viabilidad del proyecto, los recursos disponibles, los riesgos y las posibles consecuencias
4) Diseño de PoC	Diseñar y construir el prototipo de la solución (PoC)	Se divide en cuatro subetapas: diseño, construcción, evaluación y aprendizaje
5) Diseño variable	Implementar la solución final, adaptándola a las necesidades reales y validando su funcionamiento	Ajustar la solución a partir de la experiencia obtenida durante la PoC, incorporando mejoras y aprendiendo de los errores

Fuente: elaboración propia con información de Prasanna *et al.* (2021).

La tabla 3 muestra la aplicación de esta metodología al diseño instruccional virtual para posgrados virtuales en la UAdeO, con un enfoque específico que integra las etapas de la metodología PoC Design con la participación de expertos en cursos virtuales. De esta forma, se presenta una metodología general y su aplicación práctica en un contexto educativo, demostrando su utilidad en diferentes ámbitos.

**Tabla 3.** Metodología de PoC aplicada al diseño instruccional para los posgrados virtuales de la UAdeO

<b>Etapas</b>
<b>Etapas 1. Problema</b>
La UAdeO busca ofrecer programas de posgrado de alta calidad en modalidad virtual para adaptarse a las demandas actuales de flexibilidad y acceso a la educación. Se busca asegurar que el aprendizaje en entornos virtuales sea efectivo y atractivo para los estudiantes
<b>Etapas 2. Solución óptima</b>
Desarrollar diseños instruccionales para los posgrados que aprovechen las ventajas de la virtualización: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos digitales de alta calidad y fácil acceso</li> <li>• Actividades interactivas y colaborativas</li> <li>• Evaluación flexible y continua</li> <li>• Interacción con expertos en las temáticas de las materias</li> </ul>
<b>Etapas 3. Potencialidad</b>
Evaluar la factibilidad y el potencial del proyecto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos: evaluar la disponibilidad de los recursos tecnológicos (plataforma virtual, <i>software</i>, herramientas, etcétera) y los recursos humanos (docentes y expertos en diseño instruccional)</li> <li>• Expertos: confirmar la disponibilidad de expertos en diseño instruccional y en las temáticas de los posgrados para colaborar en el desarrollo y la evaluación del PoC</li> </ul>
<b>Etapas 4. Diseño de PoC</b>
<p>Fase 1. Diseño</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del concepto: se diseñaron los cursos virtuales, incluyendo la selección de materiales y recursos digitales de alta calidad, la planificación de actividades y tareas interactivas y colaborativas, el diseño de estrategias de evaluación flexibles y continuas, y la creación de foros de discusión y herramientas para la comunicación.</li> <li>• Integración de expertos: se invita a un grupo de expertos, en diseño instruccional y en las temáticas de las materias, para colaborar en el diseño del PoC, quienes deberán revisar la usabilidad de los cursos en los temas de orientación, contenidos, materiales, tareas, tutoría y funcionalidad.</li> </ul> <p>Fase 2. Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del PoC: se implementa el diseño instruccional de cada uno de los cursos en la plataforma virtual SiGAL (Sistema de Gestión del Aprendizaje Lince) de la UAdeO.</li> <li>• Pruebas piloto: se realizan pruebas piloto con un grupo de tres docentes internos de la UAdeO para evaluar la funcionalidad y la usabilidad del PoC.</li> <li>• Diseño del instrumento de evaluación del PoC: se diseña el instrumento de evaluación, compuesto por 23 reactivos cuidadosamente planteados para capturar de manera exhaustiva las percepciones de los evaluadores sobre los elementos clave que definen un diseño instruccional de calidad (orientación, contenidos, materiales, tareas, tutoría y funcionalidad)</li> </ul>

#### Etapa 4. Diseño de PoC

##### Fase 3. Evaluación

- Participantes: se conforma un grupo con 29 expertos invitados, provenientes de diversas instituciones de educación superior en el país, para evaluar el PoC. Estos expertos tuvieron la oportunidad de explorar dos cursos en la plataforma SiGAL de la UAdeO utilizando los accesos proporcionados (usuario y contraseña), con el fin de asegurar que su experiencia fuera equivalente a la de un alumno regular de estos programas educativos en línea.
- Instrumento de evaluación: se proporciona una guía de evaluación a los expertos y el instrumento con los 23 reactivos. Para permitir que los evaluadores expresaran su grado de acuerdo con cada afirmación presentada, se implementó una escala de respuesta Likert de cuatro niveles: 1 = Desacuerdo, 2 = Por mejorar, 3 = Adecuado y 4 = Excelente.
- Recopilación de datos: se recopilan datos sobre la experiencia de los expertos, su satisfacción con el PoC y sus sugerencias de mejora. Todos los cursos son evaluados por al menos tres expertos.
- Análisis de datos: usando un enfoque cuantitativo, se analizan los datos recopilados a través del instrumento para identificar las fortalezas y debilidades del diseño instruccional en cada una de las dimensiones.

##### Fase 4. Aprendizaje

- Ajustes al diseño: se implementan los cambios necesarios en el diseño instruccional del PoC, basados en los resultados de la evaluación.
- Control de calidad educativa: se realiza un proceso de control de calidad educativa, con la participación de expertos en diseño instruccional y en la temática de los posgrados, para asegurar la calidad y la eficacia del diseño instruccional

#### Etapa 5. Diseño variable

Impulsar la innovación educativa en los diseños instruccionales para ambientes virtuales

- Realidad aumentada, realidad virtual, realidad virtual inmersiva
- Aprendizaje adaptativo con inteligencia artificial y micro-aprendizaje
- Experiencias de aprendizaje colaborativo en realidad mixta
- Gamificación con narrativa interactiva e inmersiva
- Juegos de aprendizaje con mecánicas innovadoras
- Aprendizaje basado en la experiencia con simulaciones avanzadas

Fuente: elaboración propia.

## RESULTADOS

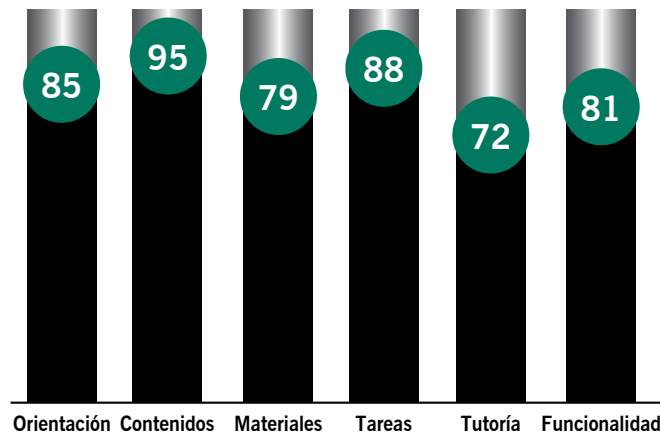
La educación virtual se ha convertido en una innovación imprescindible en la oferta educativa, la cual debe brindar un alto nivel de experiencia positiva a través de la calidad del servicio educativo, la creatividad de su oferta y la implementación de un diseño instruccional adecuado (Al-Husseini & Elbeltagi, 2016). Es fundamental un diseño instruccional bien elaborado para asegurar un aprendizaje significativo, motivador y adaptado a las necesidades del entorno virtual. Por estas razones, la UAdeO concretó la integración de la Unidad de Educación Virtual (UEV) a través de la estrategia

institucional de Universidad Virtual en 2020. Un año más tarde, en 2021, se dio un paso significativo con la creación de dos programas de posgrado modalidad virtual: la Maestría en Administración (MA) y el Doctorado en Innovación y Administración de las Organizaciones (DIAO).

Con el objetivo de evaluar la calidad de estos nuevos diseños instruccionales, se aplicó la prueba de concepto (PoC) a seis cursos del DIAO y a ocho cursos de la MA, utilizando un instrumento que integraba las dimensiones de: Orientación, Contenidos, Materiales, Tareas, Tutoría y Funcionalidad. Los resultados de la evaluación permitieron calcular un índice

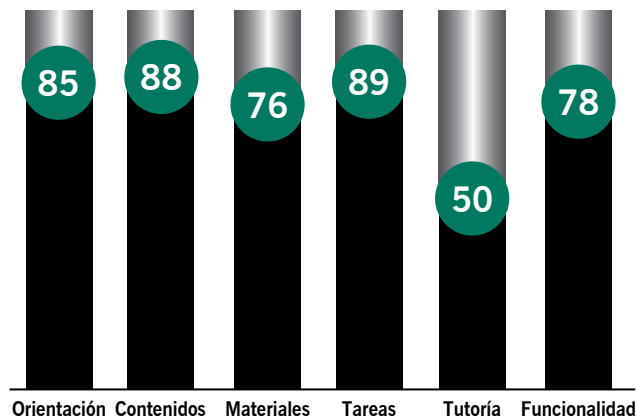
porcentual de valoración para cada dimensión, proporcionando una evaluación comparativa que identifica cuáles dimensiones del diseño instruccional presentan una mayor calidad y adecuación a los objetivos del curso. Debido a que se evaluaron dos programas de posgrado distintos, el índice fue calculado de manera diferenciada para cada programa. La figura 1 muestra los resultados correspondientes al programa de DIAO, mientras que los datos obtenidos para el programa MA se presentan en la figura 2.

En términos generales, se observa que todas las dimensiones recibieron una evaluación positiva, con un índice promedio de calidad de 83.33% para el programa de doctorado y de 77.66% para el programa de maestría. No obstante, es importante destacar que las dimensiones de Tutoría, Materiales y Funcionalidad han sido identificadas como áreas de oportunidad, donde podrían implementarse mejoras para incrementar su alineación con los objetivos educativos y mejorar la experiencia de los usuarios en la plataforma.



**Figura 1.** Resultados de evaluación por dimensión del programa DIAO.

Fuente: elaboración propia a partir del procesamiento de los datos recabados por el instrumento.



**Figura 2.** Resultados preliminares de evaluación por dimensión del programa MA.

Fuente: elaboración propia a partir del procesamiento de los datos recabados por el instrumento.

## Al aplicar el ACP se busca validar la estructura del instrumento de evaluación y optimizar su diseño para futuras evaluaciones, asegurando que capture los aspectos más relevantes de la calidad del diseño instruccional

A partir de los resultados obtenidos, emergen varias preguntas clave que requieren un análisis más profundo para mejorar la efectividad del instrumento de evaluación utilizado. Entre estas interrogantes destacan las siguientes:

- 1) ¿Qué aspectos específicos deben mejorarse en las áreas identificadas como oportunidades de mejora? Se detectó que las dimensiones Tutoría, Materiales y Funcionalidad presentan áreas de oportunidad, por lo que es fundamental profundizar en los componentes específicos que contribuyen a estas evaluaciones más bajas. Para abordar esta cuestión, es pertinente aplicar un análisis de componentes principales (ACP), que permite descomponer las dimensiones en sus elementos constitutivos y analizar cuáles de estos tienen mayor peso en la percepción de los evaluadores. Este enfoque ha sido ampliamente utilizado en investigaciones educativas para identificar y priorizar áreas de intervención (Jolliffe, 2002).
- 2) ¿El instrumento diseñado permite evaluar adecuadamente las dimensiones consideradas? La validación de un instrumento de

evaluación no solo implica verificar la relevancia de sus dimensiones, sino asegurarse de que cada dimensión esté correctamente representada por los reactivos seleccionados. El ACP es una técnica estadística eficaz para evaluar la validez estructural del instrumento, al identificar las correlaciones entre los reactivos y determinar si estos se agrupan de manera coherente en las dimensiones teóricas propuestas (Tabachnick & Fidell, 2019). De esta manera, el ACP puede revelar si algunos reactivos podrían estar midiendo aspectos no contemplados en las dimensiones originales, o si existen dimensiones que podrían combinarse o ser subdivididas para mejorar la precisión del instrumento.

- 3) ¿Cómo puede mejorarse o simplificarse el instrumento para futuras evaluaciones del diseño instruccional en plataformas en línea? La simplicidad y eficacia de un instrumento de evaluación son cruciales para su aplicación práctica. A través del ACP es posible identificar los reactivos que contribuyen de manera significativa a la varianza explicada por cada dimensión y aquellos que, por el contrario, tienen una influencia mínima o redundante. Este análisis permite simplificar el instrumento eliminando reactivos innecesarios o fusionando dimensiones altamente correlacionadas, sin comprometer la calidad de la evaluación (Kline, 2015). Además, el ACP puede sugerir nuevas agrupaciones de reactivos que reflejen mejor la estructura subyacente de la percepción de los evaluadores.

Con esto en consideración, al aplicar el ACP en el contexto de este estudio se busca validar la estructura del instrumento de evaluación y optimizar su diseño para futuras evaluaciones, asegurando que capture los aspectos más relevantes de la calidad del diseño instruccional en plataformas educativas en línea.

## PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO: ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

El análisis de componentes principales (ACP) es una técnica estadística multivariante que permite reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos, identificando los componentes principales que explican la mayor parte de la variabilidad observada. Este procedimiento ha sido ampliamente utilizado en la investigación educativa para identificar patrones en conjuntos de datos complejos (Jolliffe, 2002), y es en especial útil cuando se desea simplificar y mejorar la precisión y eficiencia de un instrumento de evaluación, al identificar las variables que contribuyen de manera significativa a la medición de los constructos teóricos.

En este estudio, el ACP se utilizó para analizar la estructura subyacente del instrumento de evaluación diseñado para medir la calidad del diseño instruccional en plataformas educativas en línea, con el objetivo de determinar si los reactivos incluidos en el instrumento se agrupan de manera coherente en las dimensiones propuestas y, en determinado caso, identificar posibles redundancias o áreas de mejora en el instrumento.

Para el análisis se utilizó el *software* estadístico R. La base de datos se cargó en un *data frame* denominado “datos\_encuesta”, el cual contiene las respuestas obtenidas a través de una escala Likert convertida a valores numéricos. Las variables que integran estas respuestas se encuentran almacenadas en un vector llamado “variables\_num”. A continuación, se describe el procedimiento seguido para realizar el ACP en este contexto.

### Procedimiento en R

En principio, se cargó la base de datos en R y se realizaron las conversiones necesarias de las respuestas Likert a valores numéricos. Se utilizó la función *prcomp()* de R para realizar el ACP, especificando que los datos deben ser escalados para garantizar

que todas las variables contribuyan de manera equitativa al análisis, independientemente de su escala original. Posterior a esto se extrajeron las cargas factoriales de los componentes principales generados para identificar qué reactivos estaban más fuertemente asociados con cada componente. Además, se calculó el número de reactivos que tenían cargas significativas en cada componente.

Las instrucciones principales aplicadas en R fueron:

```
# 1. Realizar el ACP
```

```
acp_result <- prcomp(datos_encuesta[, variables_num], scale. = TRUE)
```

```
# 2. Obtener las cargas factoriales
```

```
cargas <- acp_result$rotation
```

```
# 3. Filtrar las cargas significativas (mayores a 0.3 o menores a -0.3)
```

```
cargas_significativas <-  
cargas[apply(abs(cargas) > 0.3, 1, any), ]
```

```
# 4. Contar el número de reactivos significativos por componente
```

```
count_significativas <- colSums(abs(cargas) > 0.3)
```

El ACP se utilizó para analizar la estructura subyacente del instrumento de evaluación diseñado para medir la calidad del diseño instruccional, con el objetivo de determinar si los reactivos se agrupan de manera coherente

```
# 5. Ordenar los componentes por la cantidad de reactivos con cargas significativas
sorted_count <- sort(count_significativas, decreasing = TRUE)
```

El resultado de las instrucciones mencionadas se presenta en la tabla 4. Es fundamental destacar que el método de ACP genera un conjunto de N componentes principales, donde N corresponde al número total de reactivos en la encuesta. Este procedimiento asume que los reactivos pueden agruparse en N grupos según su correlación. Mediante la aplicación de un filtro que considera solo las cargas factoriales superiores a 0.3 (Jolliffe, 2002), es posible identificar qué reactivos están más estrechamente relacionados entre sí.

**Tabla 4.** Cantidad de reactivos con cargas significativas por componente

Componente Principal (PC)	Número de reactivos con cargas significativas
PC5	5
PC11	5
PC15	5
PC20	5
PC3	4
PC7	4
PC9	4
PC16	4
PC17	4
PC18	4
PC21	4
PC2	3
PC4	3
PC10	3
PC12	3
PC13	3
PC14	3
PC19	3
PC6	2

Componente Principal (PC)	Número de reactivos con cargas significativas
PC8	2
PC22	2
PC23	2
PC1	-

Fuente: elaboración propia.

En otras palabras, cuando un evaluador experto en diseño instruccional otorga una valoración específica a un reactivo, ya sea positiva o negativa, esa respuesta tiende a ser similar a la de otros reactivos que se agrupan bajo el mismo componente principal. Esto sugiere que solo ciertos reactivos han sido redactados de manera efectiva para capturar con precisión aspectos subyacentes relacionados con la calidad de la plataforma educativa.

La importancia de la tabla 4 radica en que permite discernir cuáles reactivos están midiendo constructos similares o relacionados, lo que a su vez puede indicar que estos reactivos son los que mejor logran captar las dimensiones de calidad del diseño instruccional evaluadas. Los componentes principales que agrupan el mayor número de reactivos con cargas significativas son los más representativos de las dimensiones evaluadas, lo que resalta su relevancia en la evaluación general del instrumento.

Con base en el análisis de la tabla 4, se obtuvieron los nombres de los reactivos que integran la mayor cantidad de reactivos, los cuales son el PC5, PC11, PC15 y PC20.

```
# Filtrar los reactivos con cargas significativas en PC5, PC11, PC15 y PC20
reactivos_pc5 <- rownames(cargas_significativas[abs(cargas_significativas[, "PC5"]) > 0.3, ])
reactivos_pc11 <- rownames(cargas_significativas[abs(cargas_significativas[, "PC11"]) > 0.3, ])
reactivos_pc15 <- rownames(cargas_
```

```
significativas[abs(cargas_significativas[,
"PC15"]) > 0.3, ]
reactivos_pc20 <- rownames(cargas_
significativas[abs(cargas_significativas[,
"PC20"]) > 0.3, ])
```

Finalmente, se listaron los nombres de estos reactivos con la instrucción que se detalla.

```
# 6. Listar los nombres de los reactivos más
correlacionados en los componentes princi-
pales de interés
reactivos_interes <- rownames(cargas_
significativas[abs(cargas_significativas[,
"PC5"]) > 0.3 |
abs(cargas_significativas[, "PC11"]) > 0.3 |
abs(cargas_significativas[, "PC15"]) > 0.3 |
abs(cargas_significativas[, "PC20"]) > 0.3, ])
```

```
# 7. Ordenar los nombres de los reactivos se-
leccionados
reactivos_ordenados <-
sort(unique(reactivos_interes))
```

El resultado es el siguiente:

```
"NP11" "NP12" "NP13" "NP22" "NP23" "NP24"
"NP31" "NP32" "NP51" "NP52" "NP54"
"NP62" "NP63" "NP71" "NP72" "NP73"
```

Estos 16 reactivos se acentúan por haber demostrado, a través de sus cargas factoriales, que capturan de manera efectiva los aspectos más relevantes del diseño instruccional de la plataforma; lo que sugiere que estos reactivos son los que mejor reflejan las dimensiones clave de calidad que el instrumento se propuso evaluar. Todos se contestan en una escala Likert de cuatro valores: 1 = En desacuerdo, 2 = Mejorable, 3 = Adecuado, y 4 = Excelente.

La redacción de estos 16 reactivos es la siguiente:

#### *Dimensión Orientación*

NP11) Se brinda a los estudiantes desde el inicio una guía con las especificaciones del curso.

NP12) Desde el inicio se describen los medios de comunicación alumno-profesor.

NP12) El objetivo general está redactado de manera que pueda ser comprendido por los estudiantes.

#### *Dimensión Contenidos*

NP22) Los contenidos están organizados por módulos o unidades temáticas y presentan una secuencia lógica.

NP23) Los contenidos están actualizados.

NP24) Los contenidos están redactados con rigor científico, en un lenguaje claro y comprensible para el estudiante.

#### *Dimensión Materiales (de Evaluación)*

NP31) Se les expone a los estudiantes los criterios de evaluación de cada una de las tareas.

NP32) La evaluación corresponde a los objetivos del curso.

#### *Dimensión Tareas*

NP51) Las tareas tienen coherencia con los objetivos del curso.

NP52) Las tareas pueden ser realizadas con los materiales propuestos.

NP54) Las indicaciones para realizar cada tarea se presentan en un lenguaje claro y preciso.

#### *Dimensión Tutoría*

NP62) Los estudiantes reciben la orientación necesaria para interactuar adecuadamente en los foros, chat, etcétera.

NP63) Los profesores o tutores muestran su presencia constante en el foro moderando, respondiendo comentarios y orientando la discusión.

#### *Dimensión Funcionalidad*

NP71) La plataforma SiGAL es fácil de utilizar.

NP72) Tiene un diseño gráfico atractivo.

NP73) La experiencia de uso de la plataforma es satisfactoria.

Lo anterior indica que con estos 16 reactivos, distribuidos en las cinco dimensiones señaladas, es posible aplicar una evaluación de calidad de diseño instruccional a una plataforma de aprendizaje en línea.

## DISCUSIÓN

La educación virtual exige un enfoque estratégico que combine la calidad del servicio educativo, la creatividad de la oferta y, sobre todo, un diseño instruccional bien elaborado. Como lo resaltan Cocunubo-Suárez *et al.* (2018), el diseño instruccional juega un papel crucial en la creación de cursos de educación virtual, como es el caso de la plataforma SiGAL abordada en este estudio. Un diseño instruccional eficaz asegura un aprendizaje significativo, motivador y adaptado a las necesidades del entorno virtual, brindando experiencias enriquecedoras y atractivas para el estudiante.

La validación de instrumentos que midan la calidad del diseño instruccional en cursos de posgrado presenta un desafío importante, con pocas experiencias documentadas que demuestren la efectividad de estas herramientas. Los resultados de este estudio comprueban que el instrumento

aplicado permite evaluar positivamente estos dos programas de posgrado, y contribuye de manera significativa al desarrollo de un instrumento de evaluación validado, que identifica los componentes esenciales de un diseño instruccional de calidad. Esta validación representa un avance importante en la evaluación del diseño instruccional, ayudando a mejorar la calidad de la educación virtual.

El estudio de Singh *et al.* (2023) resalta la importancia fundamental de la validación de instrumentos de evaluación en el ámbito de la educación virtual, donde la validación es crucial para confirmar que los instrumentos están midiendo lo que se pretende medir y para asegurar la calidad y la confiabilidad del proceso de evaluación del diseño instruccional. Un instrumento validado permite identificar los elementos esenciales de un diseño instruccional de calidad, lo que contribuye a mejorar la calidad de la educación en línea y a garantizar la consistencia y fiabilidad de los resultados.

Dentro de las dimensiones estudiadas en el diseño instruccional de los posgrados virtuales de la UAdeO, se identifican como áreas de oportunidad: Tutoría, Materiales y Funcionalidad, destacando los reactivos de Tutoría NP62 y NP63. Estos hallazgos confirman la importancia de la tutoría virtual en el diseño instruccional de los programas de posgrado virtuales, subrayando la importancia crítica del componente humano en una plataforma. La percepción de los estudiantes de que hay un tutor o un profesor que esté disponible para responder a sus dudas, moderar discusiones y proporcionar retroalimentación es fundamental para la experiencia educativa, como lo han señalado diversos estudios (Alonso & Casalino, 2019; Kerimbayev *et al.*, 2020; Ouyang *et al.*, 2022; Sadaf & Olesova, 2022).

La innovación en la educación virtual requiere una constante evaluación y actualización para atender las necesidades y expectativas de los estudiantes (Adams Becker *et al.*, 2017; Rayens & Ellis, 2018). Para lograr un enfoque más efectivo, se propone incorporar procesos innovadores en el acompañamiento tutorial, como herramientas de

Los resultados de este estudio comprueban que el instrumento aplicado permite evaluar positivamente estos dos programas de posgrado, y contribuye de manera significativa al desarrollo de un instrumento de evaluación validado

inteligencia artificial (IA) y aprendizaje adaptativo (Kerimbayev *et al.*, 2020; Ouyang *et al.*, 2022; Choi *et al.*, 2024). El reto radica en lograr que la IA emule de manera efectiva la presencia y el apoyo humano, lo cual será clave para mantener la percepción de calidad y el compromiso de los estudiantes en los programas educativos virtuales.

De igual manera, es primordial evaluar la calidad y accesibilidad de los materiales didácticos, asegurando que sean relevantes, actualizados y que promuevan una participación activa del estudiante (Espinoza-Colón y Medina-Gual, 2021; Domínguez-Pérez *et al.*, 2018). También se deben analizar las funcionalidades de la plataforma y buscar nuevas herramientas tecnológicas que mejoren la experiencia de aprendizaje y promuevan la interacción y la colaboración entre estudiantes (Alonso & Casalino, 2019; Ouyang *et al.*, 2022). Las plataformas de aprendizaje virtual deben facilitar la comunicación, permitiendo que los estudiantes compartan ideas, trabajen en colaboración y reciban retroalimentación del profesor o de sus compañeros (Kerimbayev *et al.*, 2020).

## CONCLUSIONES

Los resultados de validación, que incluyen la evaluación de las dimensiones Orientación, Contenidos, Materiales, Tareas, Tutoría y Funcionalidad, revelan que el instrumento utilizado es una herramienta válida para evaluar la calidad de los diseños instruccionales de los posgrados virtuales de la UAdeO. La fuerza metodológica del instrumento se demuestra en la forma en que se validaron los reactivos mediante un proceso riguroso de revisión, por parte de expertos en diseño instruccional y en las temáticas de los posgrados. Este proceso, basado en la metodología PoC, permitió identificar las fortalezas y debilidades del instrumento a través de la participación de estos expertos, asegurando así que el instrumento sea efectivo para evaluar la calidad del diseño instruccional en futuras investigaciones. Estos


## La investigación también evidenció que, si bien los programas de posgrado virtual de la UAdeO presentan un buen nivel de calidad general, existen áreas de mejora en relación a la tutoría virtual, los materiales didácticos y la funcionalidad

resultados son cruciales para generar valor en la oferta de los posgrados virtuales de la UAdeO, ya que brindan una medición objetiva de la calidad del diseño instruccional, lo que permite identificar áreas de mejora y optimizar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

La investigación también evidenció que, si bien los programas de posgrado virtual de la UAdeO presentan un buen nivel de calidad general, existen áreas de mejora en relación a la tutoría virtual, los materiales didácticos y la funcionalidad. Esto confirma que la innovación en la educación virtual no es un proceso estático, sino que requiere de una constante evolución para atender las necesidades cambiantes de los estudiantes, junto con la integración de nuevas tecnologías que permitan la construcción de experiencias de aprendizaje más interactivas y personalizadas. Las herramientas de inteligencia artificial y el aprendizaje adaptativo representan un gran potencial para optimizar la experiencia de aprendizaje en los posgrados virtuales y para avanzar hacia modelos de aprendizaje más flexibles y adaptados al contexto actual. La metodología de PoC utilizada en esta investigación ha demostrado ser una herramienta valiosa para el desarrollo de instrumentos de evaluación de calidad para el diseño

## Es necesario explorar cómo se pueden optimizar los instrumentos de evaluación para medir de forma más precisa los aspectos clave del diseño instruccional que contribuyen a la eficacia y la calidad del aprendizaje

instruccional, y se puede aplicar a otros contextos educativos para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Las futuras líneas de investigación podrían centrarse en profundizar el análisis del diseño instruccional y la validación de instrumentos para evaluar su calidad en el contexto de la educación virtual. Es necesario explorar más a fondo cómo se pueden optimizar los instrumentos de evaluación para medir de forma más precisa los aspectos clave del diseño instruccional que contribuyen a la eficacia y la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. Además, se debería investigar cómo se puede integrar la IA en el proceso de validación de instrumentos para mejorar la eficiencia y la precisión de este proceso, así como para generar herramientas más innovadoras y eficaces para evaluar el diseño instruccional. 

### REFERENCIAS

- Abuhassna, H., Adnan, M. A. B. M. & Awae, F. (2024). Exploring the synergy between instructional design models and learning theories: A systematic literature review. *Contemporary Educational Technology*, 16(2), ep499. <https://doi.org/10.30935/cedtech/14289>
- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC horizon report: 2017 higher education edition*. The New Media Consortium.
- Al-Husseini, S. & Elbeltagi, I. (2016). Transformational Leadership and innovation: a comparison study between Iraq's public and private higher education. *Studies in Higher Education*, 41(1), 159-181. <https://doi.org/10.1080/03075079.2014.927848>
- Alonso, J. M. & Casalino, G. (2019). Explainable Artificial Intelligence for Human-Centric Data Analysis in Virtual Learning Environments. En G. Fulantelli, D. Burgos, G. Casalino, M. Cimitile, G. Lo Bosco & D. Taibi (Eds.), *Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online. 4th International Conference, HELMeTO 2022, Palermo, Italy, September 21-23, 2022, Revised Selected Papers* (pp. 125-138). Springer Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-31284-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-31284-8_10)
- Brunett-Zarza, K., Lira-García, A. A., Zarza-Villegas, S. S., Giles-Díaz, R. J. y López-González, A. (2024). Relevancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje: estudio comparativo. *Revista de Investigación Educativa RedCA*, 7(19), 109-136. <https://doi.org/10.36677/redca.v7i19.22235>
- Choi, G. W., Kim, S. H., Lee, D. & Moon, J. (2024). Utilizing Generative AI for Instructional Design: Exploring Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats. *TechTrends*, 68, 832-844. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00967-w>
- Cocunubo-Suárez, J. I., Parra-Valencia, J. A. y Otálora-Luna, J. E. (2018). Propuesta para la evaluación de Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje con base en estándares de Usabilidad. *TecnoLógicas*, 21(41), 135-147. <https://www.redalyc.org/journal/3442/344255038008/html/>
- Debattista, M. (2018). A comprehensive rubric for instructional design in e-learning. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(2), 93-104. <https://doi.org/10.1108/IJILT-09-2017-0092>
- Domínguez-Pérez, C., Organista-Sandoval, J. y López-Ornelas, M. (2018). Diseño instruccional para el desarrollo de contenidos educativos digitales para teléfonos inteligentes. *Apertura*, 10(2), 80-93. <http://doi.org/10.32870/Ap.v10n2.1346>
- Espinoza-Colón, J. y Medina-Gual, L. (2021). Evaluación del proceso de aprendizaje de la competencia informativa en estudiantes universitarios. *Apertura*, 13(2), 38-53. <http://doi.org/10.32870/Ap.v13n2.2069>
- Ho, Y. (2024). Enhance adult students' online knowledge construction: Exploring effective instructional designs and addressing barriers. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), 1675-1689. <https://doi.org/10.1111/jcal.12983>
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal Component Analysis*. Springer.

- Karthik, B., Chandrasekhar, B., David, D. & Kumar, A. (2019). Identification of instructional design strategies for an effective e-learning experience. *The Qualitative Report*, 24(7), 1537-1555. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2019.3870>
- Kerimbayev, N., Nurym, N., Akramova, A. & Abdykarimova, S. (2020). Virtual educational environment: Interactive communication using LMS Moodle. *Education and Information Technologies*, 25, 1965-1982. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10067-5>
- Kerimbayev, N., Umirzakova, Z., Shadiey, R. & Jotsov, V. (2023). A student-centered approach using modern technologies in distance learning: a systematic review of the literature. *Smart Learning Environments*, 10, 61. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00280-8>
- Kingsley, K. A. & Cheatham, J. P. (2024). Instructional design for innovation and reform. *Phi Delta Kappan*, 105(6), 10-17. <https://doi.org/10.1177/00317217241238103>
- Kline, P. (2015). *The Handbook of Psychological Testing*. Routledge.
- Losada-Cárdenas, M. A. y Peña-Estrada, C. C. (2022). El diseño instruccional y los recursos tecnológicos en el mejoramiento de las competencias digitales de los docentes. *Apertura*, 14(2), 40-61. <http://doi.org/10.32870/Ap.v14n2.2241>
- McNeill, L. (2024). Automation or innovation? A generative AI and instructional design snapshot. En *The IAFOR International Conference on Education – Hawaii 2024 Official Conference Proceedings* (pp. 187-194). <https://doi.org/10.22492/issn.2189-1036.2024.17>
- Ouyang, F., Zheng, L. & Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, 27, 7893-7925. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9>
- Pan, X. (2023). Online Learning Environments, Learners' Empowerment, and Learning Behavioral Engagement: The Mediating Role of Learning Motivation. *SAGE Open*, 1-16. <https://doi.org/10.1177/21582440231205098>
- Prasanna, K., Ramana, K., Dhiman, G., Kautish, S. & Chakravarthy, V. D. (2021). PoC design: A methodology for proof-of-concept (PoC) development on internet of things connected dynamic environments. *Security and Communication Networks*, 2021(1), 7185827. <https://doi.org/10.1155/2021/7185827>
- Purwaningsih, E., Wasis, Sutoyo, S. & Suryadi, A. (2024). CoMCoRe-LS: An instructional design to enhance pedagogical content knowledge of pre-service physics teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 21(2), 324-344. <https://doi.org/10.36681/tused.2024.018>
- Rayens, W. S. & Ellis, A. R. (2018). Creating a student-centered learning environment online. *Journal of Statistics Education*, 26(2), 92-102. <https://doi.org/10.1080/10691898.2018.1475205>
- Redmond, P., Heffernan, A., Abawi, L., Brown, A. & Henderson, R. (2018). An online engagement framework for higher education. *Online Learning*, 22(1), 183-204. <https://doi.org/10.24059/olj.v22i1.1175>
- Rubio, J. L. (2022). Una arquitectura y prueba de concepto basada en Blockchain para la entrega remota de exámenes en una universidad a distancia. *Tecnología, Ciencia y Educación*, (22), 103-130. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.636>
- Sadaf, A. & Olesova, L. (2022). A systematic review of strategies to develop students' cognitive presence in online courses. En *8th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'22)* (pp. 65-73). Editorial Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/HEAd22.2022.14700>
- Seechaliao, T. (2017). Instructional Strategies to Support Creativity and Innovation in Education. *Journal of Education and Learning*, 6(4), 201-208. <https://doi.org/10.5539/jel.v6n4p201>
- Senadheera, V. V., Ediriweera, D. S. & Rupasinghe, T. P. (2024). Instructional design models for digital learning in higher education: A scoping review. *Journal of Learning for Development*, 11(1), 15-26. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v11i1.973>
- Singh, P., Alhassan, I., Binsaif, N. & Alhussain, T. (2023). Standard Measuring of E-Learning to Assess the Quality Level of E-Learning Outcomes: Saudi Electronic University Case Study. *Sustainability*, 15(1), 844. <https://doi.org/10.3390/su15010844>
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2019). *Using Multivariate Statistics*. Pearson.
- Yagcioglu, O. (2017). Blended Learning In Higher Education Framework, Principles And Guidelines By D. Randy Garrison And Norman D. Vaughan - Book Review. *European Journal of Education Studies*, 3(5), 29-40. <https://zenodo.org/records/814302>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

López Nevárez, V. y Velázquez Sagahón, F. J. (2025). Sin evaluación no hay innovación. Valoración del diseño instruccional de los posgrados virtuales en la Universidad Autónoma de Occidente. *Apertura*, 17(1), 6-21. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2602>

# Análisis estructural prospectivo para optimizar la calidad educativa de programas virtuales en educación superior

*Prospective structural analysis to optimize educational quality of virtual higher education programs*

David Antonio García Reyes\*  
 Tecnológico Nacional de México  
<https://orcid.org/0000-0002-6083-079X>

Ma. Teresa García Ramírez\*\*  
 Universidad Autónoma de Querétaro  
<https://orcid.org/0000-0002-5524-2002>

Hortensia Eliseo Dantés\*\*\*  
 Tecnológico Nacional de México  
<https://orcid.org/0000-0003-4006-4669>

Luz Alondra Katt Morales\*\*\*\*  
 Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz  
<https://orcid.org/0000-0002-9982-8718>

Recepción del artículo: 20/09/2024 | Aceptación para publicación: 29/01/2025 | Publicación: 30/03/2025

## RESUMEN

Este estudio se centró en analizar y correlacionar las variables estratégicas que impactan la calidad educativa en los programas académicos virtuales de una institución de educación superior, considerando tanto las dimensiones académica, organizacional, tecnológica, de apoyo estudiantil y profesional, como las variables macro relacionadas con políticas educativas, accesibilidad tecnológica, cultura institucional, recursos humanos y financiamiento. A través de la categorización de la calidad educativa en estas dimensiones y variables macro, se seleccionaron y clasificaron los factores relevantes, permitiendo la creación de una matriz de impactos cruzados y la posterior identificación de factores estratégicos. Utilizando un enfoque de análisis estructural prospectivo se identificaron nueve elementos críticos que, debido a su fuerte influencia en la dinámica educativa y su notable independencia, están ubicadas en una zona de conflicto. Los resultados revelaron áreas específicas que necesitan atención urgente, como la mejora de la infraestructura tecnológica, la actualización de los métodos de enseñanza y la expansión del soporte académico para los estudiantes. Es importante destacar que para mantener una matrícula estable y elevar los estándares de calidad en las carreras virtuales, es crucial adoptar estrategias diseñadas que abarquen tanto la mejora de la infraestructura tecnológica como el fortalecimiento del soporte pedagógico y administrativo.

## Abstract

*This study focuses on analyzing and correlating the strategic variables that impact educational quality in the virtual academic programs of a Higher Education Institution, considering both the academic, organizational, technological, student support and professional dimensions, as well as macro variables related to educational policies, technological accessibility, institutional culture, human resources, and financing. Through the categorization of educational quality in these dimensions and macro variables, the relevant factors were selected and classified, which allowed the creation of a matrix of cross-impacts and the subsequent identification of strategic factors. Using a prospective structural analysis approach, nine critical elements were identified which, due to their strong influence on educational dynamics and their notable independence, are located in a conflict zone. The results revealed specific areas in need of urgent attention, such as improving technological infrastructure, updating teaching methods and expanding academic support for students. It is important to emphasize that in order to maintain stable enrollment and raise quality standards in virtual degree programs, it is crucial to adopt the strategies designed, which encompass both the improvement of technological infrastructure and the strengthening of pedagogical and administrative support.*

### Palabras clave

Análisis estructural prospectivo; educación virtual; educación a distancia; educación superior; calidad educativa

### Keywords

Prospective structural analysis; Virtual education; Distance Education; Higher education; Educational quality

## SOBRE LOS AUTORES

\* Estudiante del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. Profesor investigador del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6083-079X>, correo electrónico: [davidantonio.gr@villahermosa.tecnm.mx](mailto:davidantonio.gr@villahermosa.tecnm.mx)

\*\* Doctora en Tecnología Avanzada por el Instituto Politécnico Nacional, México. Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Querétaro. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5524-2002>, correo electrónico: [teregar@uaq.mx](mailto:teregar@uaq.mx)

\*\*\* Doctora en Ciencias de la Administración por la Universidad Hispanoamericana Justo Sierra, México. Profesora Investigadora del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Villahermosa. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4006-4669>, correo electrónico: [hortencia.ed@villahermosa.tecnm.mx](mailto:hortencia.ed@villahermosa.tecnm.mx)

\*\*\*\* Estudiante del Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. Profesor Investigador Asociado C de la Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9982-8718>, correo electrónico: [alondrakatt@gmail.com](mailto:alondrakatt@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

El concepto de calidad ha evolucionado a lo largo del tiempo, convirtiéndose en un pilar fundamental para el éxito y la sostenibilidad de cualquier organización. Originalmente asociado con la manufactura y la producción, donde se buscaba garantizar que los productos cumplieran con estándares específicos, la calidad se ha expandido para abarcar una amplia gama de sectores, incluidos los de servicios, de la salud y, de manera especial, de la educación. En el ámbito educativo, la calidad ha sido adoptada y adaptada para reflejar el compromiso con la excelencia en la enseñanza y el aprendizaje; la calidad radica en la capacidad de una institución para satisfacer, e incluso superar, las expectativas de sus clientes o usuarios (Soto, 2022), lo que a su vez fortalece su reputación, su competitividad y su capacidad de innovación.

La calidad en la educación es esencial para preparar a las personas para enfrentar los desafíos del mundo moderno, dotándolas de las habilidades, los conocimientos y las competencias necesarias para contribuir de manera significativa a la sociedad. Este enfoque se alinea con la

necesidad de formar profesionales competentes y ciudadanos comprometidos, teniendo en consideración la inclusión, la equidad y el acceso a la educación superior (Juyumaya y Demicheli, 2022). Así, no es solo la eficacia de los procesos pedagógicos, sino la relevancia y pertinencia del contenido académico, la accesibilidad de los recursos y el impacto en el desarrollo integral de los estudiantes (Villareal y Zayas, 2021).

Como concepto, la calidad ha evolucionado de manera significativa, reflejando un enfoque integral hacia la excelencia educativa. En la educación superior, es un componente esencial para garantizar una formación académica sólida. Para alcanzar este objetivo, es crucial implementar políticas y estrategias que promuevan la excelencia académica, la mejora continua y la innovación en los procesos educativos (Espino *et al.*, 2023); esto incluye la actualización constante de los planes de estudio, para que se alineen con el sector productivo, y asegurar que el personal docente esté capacitado y comprometido con la calidad de la enseñanza (Kayyali, 2023). Asimismo, la calidad en el sector educativo está estrechamente relacionada con la promoción de la investigación, la generación de conocimiento y la transferencia de

## En México las instancias educativas han realizado esfuerzos considerables para mejorar la calidad de la educación a través de la capacitación de docentes, el desarrollo de currículos relevantes y la inversión en infraestructura educativa

tecnología, elementos que también contribuyen al desarrollo integral de los estudiantes y al avance de la sociedad (Cervantes *et al.*, 2019).

Diversos modelos internacionales han contribuido al entendimiento y evaluación de la calidad educativa. Entre ellos destaca el Marco de Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior del Reino Unido (Quality Assurance Agency, 2024), que establece lineamientos sobre los estándares académicos, la experiencia del estudiante y los procesos de mejora continua. Este modelo enfatiza la importancia de la retroalimentación de los estudiantes, la evaluación de resultados de aprendizaje y la conexión con el mercado laboral.

Otro referente son las Normas y directrices para la garantía de la calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area, 2015), que promueve la transparencia, la participación de las partes interesadas y un enfoque basado en resultados. Este modelo establece criterios claros para el diseño, la implementación, la evaluación y la mejora de los programas educativos, así como para la gobernanza institucional.

En Estados Unidos es ampliamente utilizado en entornos virtuales el Quality Matters Program

(Quality Matters, 2025), modelo de aseguramiento de calidad diseñado para programas en línea que proporciona estándares detallados para el diseño de cursos, la interacción en línea y la accesibilidad, lo que lo convierte en una referencia clave para la educación virtual. Mientras que en América Latina, específicamente en Ecuador, se identifica el Modelo de Evaluación Externa con fines de Acreditación para el Aseguramiento de la Calidad de las Universidades y Escuelas Politécnicas (Consejo de Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior, 2023), el cual pone particular énfasis en la equidad, la inclusión y la relevancia social. Este sistema integra dimensiones tecnológicas, pedagógicas y organizacionales para garantizar una oferta educativa pertinente y de calidad. Por su parte, en México las instancias educativas han realizado esfuerzos considerables para mejorar la calidad de la educación a través de la capacitación de docentes, el desarrollo de currículos relevantes y la inversión en infraestructura educativa (Huerta *et al.*, 2023).

Así, la mejora en la calidad educativa implica el fortalecimiento de la enseñanza, la adaptación del currículo y la implementación de prácticas pedagógicas basadas en evidencia (Hattie, 2023), ya que busca mejorar los resultados académicos y, a la par, asegurar que los procesos de enseñanza-aprendizaje sean efectivos, inclusivos y equitativos, promoviendo un entorno que favorezca el desarrollo y bienestar integral de los estudiantes (Venegas, 2022).

Recientes estudios han demostrado que la calidad educativa debe ser evaluada considerando diversos factores, como el contenido académico, la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje (Guskey & Jung, 2021; Biggs & Tang, 2022). Con esto en cuenta, es fundamental establecer mecanismos efectivos de evaluación y seguimiento, tanto a nivel institucional como individual, para identificar áreas de mejora que guíen la toma de decisiones, el ajustar los procesos educativos y asegurar que se cumplan los estándares de calidad.

En este sentido, varios estudios han subrayado la importancia de un enfoque multidimensional en el análisis de la calidad educativa, cuyas dimensiones clave son:

- Dimensión académica, se centra en la calidad del contenido y la metodología.
- Dimensión organizacional, aborda la estructura y gestión administrativa de las instituciones.
- Dimensión tecnológica, subraya la integración de herramientas digitales.
- Dimensión de apoyo estudiantil, se enfoca en los servicios que respaldan a los estudiantes.
- Dimensión profesional, se refiere a la preparación para el mercado laboral y el desarrollo de competencias relevantes (Cevallos *et al.*, 2021; Peña *et al.*, 2021; Moreno y Cortez, 2020).

La implementación de estos enfoques multidimensionales, de la mano con un compromiso hacia la mejora continua, permiten desarrollar estrategias de gestión y políticas educativas que optimicen la calidad en la educación superior, contribuyendo a la formación de individuos capaces de enfrentar los desafíos del mundo actual y del futuro.

Ante la creciente necesidad de mejora continua de la calidad en la educación superior, es crucial realizar un análisis exhaustivo del contexto en el que operan las instituciones de educación superior (IES). En este escenario, diversos factores juegan un papel determinante para comprender y estudiar los sistemas educativos en su totalidad, al influir en el desempeño institucional e impactar directamente en la calidad educativa que se ofrece a los estudiantes.

El presente estudio se llevó a cabo en una institución del sector público, enfocándose en las licenciaturas que se ofrecen en modalidad virtual, con el objetivo de desentrañar los elementos clave que configuran la calidad educativa en este

ámbito. Para ello, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son los principales factores que determinan la calidad educativa en las carreras virtuales de las instituciones de educación superior?

## METODOLOGÍA

Para abordar la complejidad del tema y responder de manera integral a la pregunta de investigación, se optó por una metodología de enfoque mixto. Este tipo de investigación combina elementos cuantitativos (que ofrecen una visión amplia y generalizable) y cualitativos (que profundizan en las percepciones y experiencias individuales) (Guelmes y Nieto, 2015), permitiendo una comprensión más completa de los fenómenos educativos estudiados, ya que facilita alcanzar tanto profundidad como amplitud en el análisis. Además, el enfoque mixto se alinea con el método de análisis estructural prospectivo y el *software* MICMAC (Matriz de Impactos Cruzados-Multiplicación Aplicada a una Clasificación) (Godet, 2016), que permite establecer, a partir de información proporcionada por expertos, las variables que por su influencia afectan a todo el sistema y con base en ello la toma de decisiones (Arango y Cuevas, 2014).

La implementación de estos enfoques multidimensionales, de la mano con un compromiso hacia la mejora continua, permiten desarrollar estrategias de gestión y políticas educativas que optimicen la calidad en la educación superior

### Selección de expertos

La selección de expertos fue una etapa fundamental en la investigación, ya que su conocimiento y experiencia fueron esenciales para garantizar la calidad y pertinencia de los resultados. La selección se hizo con base en criterios específicos de inclusión y exclusión. Entre los criterios de inclusión se consideraron:

- Familiaridad con el uso de plataformas de aprendizaje virtual, como Moodle u otras equivalentes.
- Experiencia profesional mínima de un año en el ámbito de la educación superior en programas virtuales o a distancia.
- Participación previa en procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados en tecnologías digitales, como el uso de herramientas para la gestión de cursos o la interacción con estudiantes.

Por otro lado, los criterios de exclusión incluyeron:

- Falta de experiencia comprobable en el ámbito de la educación superior o en entornos virtuales.
- Ausencia de evidencia que respaldara aportaciones relevantes en el campo de estudio.

Para garantizar la diversidad y equidad en la selección, se consideró la representación equilibrada de roles dentro de la institución, incorporando docentes, directivos y especialistas en tecnología educativa, y se aseguró una representación equitativa de género, promoviendo la inclusión de perspectivas diversas que enriquecieran el análisis.

El proceso de selección abarcó tres etapas. Primero, se emitió una convocatoria abierta a través de canales institucionales y académicos, permitiendo la postulación voluntaria de candidatos. En la segunda etapa, los investigadores, en conjunto con los directivos de la institución, revisaron

los perfiles de los postulantes, evaluando su trayectoria profesional y su experiencia en educación a distancia. Por último, los expertos seleccionados fueron confirmados vía correo electrónico, minimizando posibles sesgos individuales y garantizando la objetividad en la selección.

El análisis estructural MICMAC se presenta como una herramienta robusta y versátil para abordar sistemas complejos, lo que lo ha consolidado como un método ampliamente utilizado en diversas disciplinas. Su efectividad ha sido demostrada en sectores como la manufactura industrial, el sector comercial y la agroindustria, donde ha permitido identificar variables estratégicas y establecer relaciones clave entre factores determinantes (Villegas *et al.*, 2020; Pérez-Uribe & Vargas, 2016; Yepes *et al.*, 2019). En el ámbito educativo, este enfoque ha sido aplicado para caracterizar variables de calidad educativa a nivel básico (Velásquez, 2020), mostrando su utilidad para mapear interacciones complejas en sistemas educativos.

Se considera que este método es adecuado para el presente estudio ya que permite analizar variables relacionadas con la calidad educativa en programas virtuales desde un enfoque prospectivo. Esto resulta pertinente al tener en cuenta las dinámicas multifactoriales que afectan la educación superior, como las dimensiones académica, organizacional, tecnológica y de apoyo estudiantil. Además de que facilita la priorización de factores estratégicos, este método proporciona una base para la toma de decisiones fundamentada en evidencia, al identificar relaciones de influencia y dependencia entre las variables (Godet, 2016).

En la metodología cualitativa, se identificaron las variables clave mediante técnicas como la revisión de literatura y entrevistas con los expertos seleccionados. Este enfoque permitió explorar aspectos subjetivos relacionados con el fenómeno de estudio y garantizar que las variables seleccionadas fueran relevantes y representativas de las problemáticas actuales en los programas virtuales. Posteriormente, se desarrolló el análisis estructural y la

matriz de impactos cruzados a través de sesiones de reflexión colaborativa con expertos, asegurando la validez y coherencia de las interacciones identificadas entre las variables.

Por otro lado, el componente cuantitativo incluyó la recopilación de indicadores clave como tasas de graduación, retención y deserción, satisfacción estudiantil y rendimiento académico, los cuales fueron analizados en relación con la infraestructura tecnológica y los servicios de soporte disponibles. Al integrar los datos cualitativos y cuantitativos en el análisis estructural, se logró una visión integral del fenómeno educativo, lo que fortalece la aplicabilidad y relevancia de los resultados obtenidos.

Esta metodología, respaldada por su éxito en estudios previos en contextos educativos y otros sectores complejos, confirma su utilidad para abordar los desafíos en la calidad educativa de programas virtuales. Así, MICMAC se posiciona como una herramienta adecuada para proponer estrategias que mejoren tanto la eficiencia operativa como el impacto educativo en entornos virtuales.

## DESARROLLO

El análisis estructural es un método riguroso y sistemático para identificar y analizar las variables estratégicas que influyen en un sistema complejo, como es el caso de la calidad educativa en los programas virtuales de una institución de educación superior (Godet, 2007). Este proceso se desarrolla en tres fases principales: la identificación de factores, la construcción de la matriz de impactos cruzados y la identificación y análisis de factores estratégicos. A continuación, se describe cada una de estas fases.

### Identificación de factores

La primera fase consiste en identificar y seleccionar los factores clave que influyen en la calidad educativa, categorizándolos dentro de dimensio-

nes específicas para un análisis estructurado. En este contexto, se detectaron ocho variables macro, cada una asociada a una dimensión particular de la calidad educativa:

- 1) Políticas educativas y normativas (dimensión organizacional): se enfoca en cómo las políticas y normativas vigentes impactan la estructura administrativa, la gestión académica y el cumplimiento de estándares de calidad en la institución. La normativa define los límites y las obligaciones que deben cumplir las instituciones, afectando directamente la organización interna y su capacidad para implementar y mantener programas educativos de calidad.
- 2) Accesibilidad tecnológica (dimensión tecnológica): se refiere a la disponibilidad y calidad de la infraestructura tecnológica esencial para la educación virtual, como plataformas de aprendizaje y herramientas digitales. La accesibilidad tecnológica es crucial para asegurar que todos los estudiantes puedan participar plenamente en el entorno de aprendizaje virtual.
- 3) Cultura institucional (dimensión organizacional): engloba los valores, la misión y la visión de la institución, y cómo estos influyen en la organización interna y en la implementación de programas educativos. Una cultura institucional fuerte y coherente puede impulsar la mejora continua y la calidad educativa.
- 4) Recursos humanos y capacitación docente (dimensión profesional): este factor considera la calidad y la capacitación de los profesores, fundamentales para asegurar que los educadores posean las competencias necesarias para impartir educación de calidad en un entorno virtual.
- 5) Financiamiento y sostenibilidad (dimensión organizacional): se analiza cómo el financiamiento y la sostenibilidad financiera impactan la capacidad de la institución para

- mantener y mejorar sus programas educativos a largo plazo.
- 6) Expectativas y satisfacción de los estudiantes (dimensión de apoyo estudiantil): vinculado a los servicios de apoyo ofrecidos a los estudiantes, como asesoramiento, tutorías y otros recursos, y cómo estos afectan su satisfacción y éxito académico.
  - 7) Innovación y desarrollo tecnológico (dimensión tecnológica): se refiere a la capacidad de la institución para integrar nuevas tecnologías y metodologías en su oferta educativa, mejorando así la experiencia de aprendizaje en entornos virtuales.
  - 8) Competitividad institucional (dimensión organizacional): considera la capacidad de la institución para posicionarse en el mercado educativo, atraer y retener estudiantes, y ofrecer programas de alta calidad que le permitan diferenciarse de otras instituciones.

### Matriz de impactos cruzados

En la segunda fase se construye la matriz de impactos cruzados, la cual es esencial para entender la correlación entre los factores previamente identificados. Este proceso requiere una colaboración estrecha con expertos en el área de estudio, quienes aportan su conocimiento y experiencia para evaluar cómo cada factor influye en los demás (Godet y Durance, 2007).

El proceso se desarrolla de la siguiente manera. Primero se localizan y seleccionan expertos que posean un conocimiento profundo y una visión holística sobre los factores en estudio, pues esta diversidad es crucial para obtener un análisis completo.

Posteriormente, se organizan sesiones de trabajo con los expertos, estas pueden ser presenciales o virtuales, dependiendo de las circunstancias, donde se presentan los factores identificados en la primera fase, junto con sus descripciones detalladas y la importancia de su análisis.

El siguiente paso es la formulación de preguntas que guiarán la evaluación de las interacciones

entre los factores. Estas interrogantes se plantean de manera clara y precisa, para que los expertos puedan evaluar con precisión la influencia de un factor sobre otro. La pregunta típica para evaluar la relación entre dos factores se formula de la siguiente manera: ¿En qué medida el factor X influye sobre el factor Y?

- Factor X: es el factor que se considera como potencialmente influyente.
- Factor Y: es el factor que podría verse afectado por el factor X.

Por ejemplo, si se está evaluando la influencia de “políticas educativas y normativas” (factor X) sobre “accesibilidad tecnológica” (factor Y), la pregunta sería: ¿En qué medida las políticas educativas y normativas influyen sobre la accesibilidad tecnológica dentro de la institución?

Después de plantear la pregunta, los expertos evalúan la relación entre los factores utilizando una escala de influencia, que permite cuantificar el nivel de impacto que un factor tiene sobre otro. La escala más común utilizada es:

- 0 = Sin influencia
- 1 = Influencia débil
- 2 = Influencia moderada
- 3 = Influencia fuerte

Los expertos discuten y, mediante consenso, asignan una puntuación para cada par de factores. Este proceso se repite para todas las combinaciones posibles de factores, lo que significa que cada factor es evaluado en su capacidad para influir sobre todos los demás. Durante estas sesiones, los expertos pueden justificar sus puntuaciones, proporcionando ejemplos o explicaciones que refuercen su evaluación. Esta interacción y discusión son vitales para asegurar que las ponderaciones asignadas reflejen de manera precisa las dinámicas reales del sistema en estudio.

Una vez que se ha asignado la ponderación para un par de factores, esta se registra en la matriz

de impactos cruzados en la intersección correspondiente. Este proceso se repite hasta que todas las combinaciones de factores han sido evaluadas. La matriz resultante es una representación numérica que muestra cómo cada factor impacta a los demás dentro del sistema. El éxito de la construcción de la matriz de impactos cruzados depende en gran medida de la participación activa y la calidad del juicio de los expertos seleccionados.

Después de completar la matriz, es esencial revisar y validar los resultados. En algunos casos, se pueden realizar ajustes basados en nuevas discusiones o reflexiones posteriores de los expertos. Una vez que la matriz está validada, se procede a su análisis utilizando el *software* MICMAC, el cual ayuda a identificar los factores clave y su importancia relativa dentro del sistema.

### Identificación y análisis de factores estratégicos

El *software* MICMAC procesa la matriz de impactos cruzados para generar el plano de motricidad y dependencia (Godet, 2016). Este análisis permite visualizar las interrelaciones y categorizar en los cuadrantes de motores, dependientes, autónomos y de conflicto, como se describió en la fase anterior. Este proceso es fundamental para identificar los elementos estratégicos que deben ser abordados para mejorar la calidad educativa en las instituciones de educación superior.

En el plano, los factores se agrupan en cuatro cuadrantes:

- Zona de conflicto (cuadrante uno): tienen alta motricidad y alta dependencia. Estos

factores son críticos y requieren una gestión cuidadosa, ya que cualquier cambio en ellos puede desencadenar una reacción en cadena en todo el sistema.

- Zona de poder (cuadrante dos): poseen alta motricidad y baja dependencia. Son los factores clave que impulsan el sistema y sobre los cuales se debería enfocar la intervención para mejorar la calidad educativa.
- Zona de problemas autónomos (cuadrante tres): tienen baja motricidad pero alta dependencia. Su comportamiento está fuertemente influenciado por otros factores, por lo que cualquier estrategia dirigida a modificarlo debe considerar sus relaciones con los motores.
- Zona de salida (cuadrante cuatro): con baja motricidad y baja dependencia, estos factores son relativamente independientes y no tienen un impacto significativo en el sistema general.

## RESULTADOS

En correspondencia con la primera fase del análisis estructural, se identificaron los factores clave que determinan la calidad educativa en las carreras virtuales de la IES. A partir de una revisión exhaustiva de la literatura y la consulta con expertos en educación superior, se establecieron 40 factores distribuidos en cuatro dimensiones fundamentales: tecnológica, organizacional, de apoyo estudiantil y profesional (ver tabla 1).

**Tabla 1.** Descripción y dimensión de los factores de cambio

Núm.	Factor	Descripción	Dimensión
1	Adaptabilidad en las TIC	Capacidad de la institución y su personal para integrar y utilizar tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo	Tecnológica
2	Servicio de biblioteca virtual	Acceso a recursos bibliográficos y documentales en formato digital para apoyar el aprendizaje y la investigación	Tecnológica
3	Conectividad a internet	Disponibilidad y calidad del acceso a internet en la institución, esencial para la educación virtual	Tecnológica

Núm.	Factor	Descripción	Dimensión
4	Instalaciones dentro o fuera de la sede	Infraestructura física y tecnológica disponible para el desarrollo de actividades académicas	Tecnológica
5	TIC de gestión en áreas administrativas	Uso de tecnologías de la información y la comunicación para mejorar la eficiencia en la gestión administrativa de la institución	Tecnológica
6	Relación profesor-estudiante	Calidad y frecuencia de las interacciones entre los docentes y los estudiantes, y su impacto en la experiencia de aprendizaje	Organizacional
7	Horas destinadas al proceso de enseñanza-aprendizaje	Tiempo total dedicado a actividades formales de enseñanza y aprendizaje, incluidas las clases y el estudio independiente	Organizacional
8	Contenido de enseñanza	Relevancia, actualidad y profundidad del material didáctico utilizado en el proceso educativo	Organizacional
9	Métodos de enseñanza	Estrategias pedagógicas empleadas por los docentes para facilitar el aprendizaje, como clases magistrales, discusiones y proyectos	Organizacional
10	Fundamentación del plan de estudios	Solidez y coherencia del diseño curricular, alineado con las necesidades del mercado laboral y los objetivos educativos	Organizacional
11	Control del desempeño de los estudiantes dentro del programa	Seguimiento y evaluación del progreso académico de los estudiantes durante su formación	Organizacional
12	Planeación estratégica	Procesos de planificación a largo plazo que guían las acciones de la institución hacia sus objetivos	Organizacional
13	Procesos establecidos	Normas y procedimientos documentados que aseguran la consistencia y calidad en las operaciones diarias	Organizacional
14	Metodología para el manejo de documentación	Sistema para gestionar y archivar documentos de manera eficiente y segura	Organizacional
15	Reformas gubernamentales	Cambios en las políticas educativas y normativas que afectan el funcionamiento y la estructura de la institución	Organizacional
16	Convenios, integraciones y alianzas empresariales	Acuerdos con otras organizaciones para mejorar la calidad educativa y ofrecer más oportunidades a los estudiantes	Organizacional
17	Metodología para desarrollo de <i>benchmarking</i>	Uso de técnicas de comparación con otras instituciones para identificar y adoptar mejores prácticas	Organizacional
18	Ambiente laboral	Condiciones y clima de trabajo dentro de la institución, que afecta la productividad y el bienestar del personal	Organizacional
19	Espacios de diálogo y discusión	Oportunidades y entornos dentro de la institución que fomentan el intercambio de ideas entre docentes y estudiantes	Organizacional
20	Pertenencia del personal	Sentimiento de identificación y compromiso de los empleados con la misión y visión de la institución	Organizacional
21	Liderazgo	Capacidad de los directivos para guiar, inspirar y motivar al personal y a los estudiantes hacia la consecución de objetivos comunes	Organizacional

Núm.	Factor	Descripción	Dimensión
22	Trabajo en equipo	Colaboración efectiva entre el personal de la institución, que potencia la consecución de metas compartidas	Organizacional
23	Servicios de tutoría y asesoría académica	Apoyo personalizado que se brinda a los estudiantes para resolver dudas académicas y guiar su progreso	Apoyo estudiantil
24	Prácticas, estancias o visitas en el sector empleador	Experiencias prácticas que permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en un entorno profesional real	Apoyo estudiantil
25	Programa de titulación u obtención del grado	Procedimientos y requisitos establecidos para que los estudiantes obtengan su título académico	Apoyo estudiantil
26	Orientación para el tránsito a la vida profesional	Apoyo y recursos brindados a los estudiantes para facilitar su integración al mercado laboral	Apoyo estudiantil
27	Becas y apoyos estudiantiles	Programas de asistencia financiera que facilitan el acceso y permanencia de los estudiantes en la educación superior	Apoyo estudiantil
28	Seguro médico	Cobertura de salud proporcionada a los estudiantes, para garantizar su bienestar físico durante su formación	Apoyo estudiantil
29	Atención psicológica	Servicios de apoyo emocional y mental brindados a los estudiantes para ayudarles a manejar el estrés y otros problemas	Apoyo estudiantil
30	Plan ante la deserción	Estrategias implementadas para reducir la tasa de abandono escolar	Apoyo estudiantil
31	Plan ante la repitencia	Acciones diseñadas para minimizar la repetición de cursos o asignaturas por parte de los estudiantes	Apoyo estudiantil
32	Plan ante el bajo rendimiento	Medidas dirigidas a apoyar a los estudiantes con dificultades académicas para mejorar su desempeño	Apoyo estudiantil
33	Plan ante el conflicto escolar	Protocolos para la prevención y resolución de conflictos entre estudiantes, o entre estudiantes y personal	Apoyo estudiantil
34	Involucramiento familiar	Participación activa de las familias en el proceso educativo, promoviendo un ambiente de apoyo al estudiante	Apoyo estudiantil
35	Promoción del desarrollo humano	Iniciativas y programas enfocados en el crecimiento personal, emocional y social de los estudiantes	Profesional
36	Evaluación docente	Proceso de valoración del desempeño de los profesores, basado en la retroalimentación de estudiantes, observaciones y otros criterios	Profesional
37	Formación docente	Programas y actividades de desarrollo profesional diseñados para mejorar las habilidades y competencias de los maestros	Profesional
38	Salario de los docentes	Remuneración económica que reciben los docentes, relacionada con su motivación y desempeño profesional	Profesional
39	Promoción de la investigación	Esfuerzos institucionales para incentivar la participación de docentes y estudiantes en proyectos de investigación	Profesional
40	Producción académica de los profesores	Contribuciones académicas de los docentes, como artículos, libros y ponencias	Profesional

Fuente: elaboración propia.



En la fase final, se procedió a clasificar los factores en el plano de motricidad y dependencia en cuatro cuadrantes: zona de conflicto, zona de poder, zona de problemas autónomos y zona de salida.

Los resultados mostraron que los factores relacionados con la dimensión profesional, como la evaluación docente y la producción académica de los profesores, se ubicaron en la zona de problemas autónomos, lo que indica su papel central en la calidad educativa.

Estos factores no solo influyen en otros aspectos de la educación superior, sino que son altamente dependientes de variables organizacionales y tecnológicas. Un aspecto relevante en esta fase fue la identificación de factores que se ubicaron en la zona de conflicto, como se ve en la tabla 2 y en la figura 2.

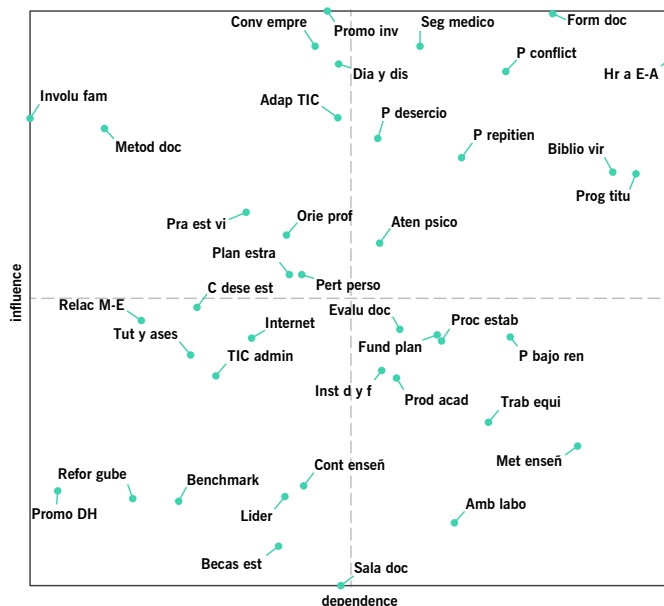
Los factores que se encuentran en la zona de conflicto son aquellos que presentan una alta dependencia y motricidad, lo que significa que su relación con otros factores es compleja y potencialmente conflictiva. La presencia de elementos como la formación docente, el tiempo destinado

al proceso de enseñanza-aprendizaje, y el programa de titulación, sugiere que estos son aspectos críticos en la calidad educativa, pero que también pueden generar tensiones o dificultades en su implementación y gestión.

**Tabla 2.** Factores pertenecientes a la zona de conflicto

Factores en la zona de conflicto
Seguro médico
Plan ante el conflicto escolar
Plan ante la repitencia
Plan ante la deserción
Formación docente
Horas destinadas al proceso de enseñanza-aprendizaje
Servicio de biblioteca virtual
Programa de titulación u obtención del grado
Atención psicológica

Fuente: elaboración propia.



**Figura 2.** Factores en el plano de motricidad y dependencia. Fuente: elaboración propia.



el plano de motricidad y dependencia revelan la interconexión profunda entre dimensiones tecnológicas, organizacionales, de apoyo estudiantil y profesionales. Esto confirma lo señalado por estudios recientes que destacan la necesidad de un enfoque holístico en la gestión de la calidad educativa (Chávez *et al.*, 2020).

Al detectar factores en la zona de conflicto, como la formación docente, las horas dedicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje y los servicios de apoyo estudiantil, como el seguro médico y la atención psicológica, se ponen de manifiesto los desafíos que enfrentan las IES al intentar equilibrar la eficiencia operativa con la calidad educativa. Estas áreas son críticas tanto para la satisfacción estudiantil, como para la sostenibilidad y el éxito de los programas educativos (Huerta *et al.*, 2023).

Por otra parte, la dimensión tecnológica, en particular factores como la conectividad a internet y la adaptabilidad en las TIC, se ha reafirmado como un pilar fundamental de la educación virtual. Sin embargo, su impacto positivo depende en gran medida de la capacidad organizacional para integrar estas tecnologías de manera coherente y efectiva en el proceso educativo (Juyumaya y Demicheli, 2022). Esta interdependencia sugiere que las inversiones en tecnología deben ir acompañadas de un fortalecimiento en la planeación estratégica y en la gestión de los recursos humanos para maximizar su efectividad.

La literatura revisada respalda la idea de que la mejora continua en la calidad educativa no puede lograrse sin un enfoque integral que considere tanto los aspectos tecnológicos como organizacionales y de apoyo al estudiante (Lule *et al.*, 2023). Además, el desarrollo de políticas educativas que promuevan la formación docente, la actualización de los planes de estudio y la innovación pedagógica son esenciales para enfrentar los desafíos emergentes en la educación superior (Peña *et al.*, 2021).

Una de las limitaciones del estudio radica en el tamaño de la muestra que, aunque suficiente

para los propósitos del análisis estructural, podría limitar la generalización de los resultados a poblaciones más amplias. Asimismo, la especificidad del contexto de estudio, centrado en la IES podría afectar la capacidad de generalizar los resultados a otros entornos educativos virtuales, ya que el análisis se realizó solo para ese contexto en particular.

## CONCLUSIONES

El presente estudio ofrece una visión completa de los desafíos y oportunidades asociados con el método empleado, lo que permite a las partes interesadas tomar decisiones informadas y adaptar las intervenciones según las necesidades y recursos disponibles. El objetivo planteado en la investigación se logró a través del exhaustivo proceso de identificación, clasificación y evaluación de las variables estratégicas implicadas en la calidad educativa. Este proceso incluyó la recolección de datos que permitieron captar tanto las percepciones y experiencias de los actores involucrados, como las tendencias y patrones medibles dentro del sistema educativo. De igual manera, el análisis estructural prospectivo permitió identificar las variables más influyentes y críticas, y a su vez comprender la compleja red de interrelaciones que existe entre ellas.

De los factores críticos identificados, aquellos ubicados en la zona de conflicto, como la formación docente, las horas destinadas al proceso de enseñanza-aprendizaje y los servicios de apoyo estudiantil, reflejan las complejidades inherentes a la gestión de la calidad educativa en entornos virtuales. Estos elementos, debido a su alta motricidad y dependencia, requieren estrategias integrales que permitan minimizar tensiones y maximizar su impacto positivo.

En este contexto, se proponen acciones concretas para abordar las necesidades identificadas. Resulta prioritaria la implementación de programas de formación docente continua, enfocados

en la integración de tecnologías emergentes y metodologías pedagógicas innovadoras, así como la mejora de la infraestructura tecnológica para ampliar la conectividad y optimizar las plataformas de aprendizaje. Del mismo modo, el fortalecimiento de los servicios de soporte estudiantil, como tutorías, asesorías académicas y atención psicológica, es indispensable para garantizar el éxito académico y el bienestar de los estudiantes.

Asimismo, a partir de los resultados obtenidos, se identificaron áreas clave para futuras investigaciones, como la ampliación del análisis estructural a otros entornos educativos, la exploración de diferencias institucionales entre el sector público y privado, y la integración de metodologías complementarias, como el análisis de redes sociales, para visualizar con mayor precisión las interacciones entre actores y factores clave. Este estudio subraya la importancia de adoptar un enfoque integral y proactivo para optimizar la calidad educativa en entornos no presenciales, permitiendo a la institución enfrentar los retos actuales y futuros con eficacia y sostenibilidad. *a*

## REFERENCIAS

- Arango, X. y Cuevas, V. (2014). *Método de análisis estructural: matriz de impactos cruzados multiplicación aplicada a una clasificación (MICMAC)* [tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25569w/Metodo%20de%20analisis%20estructural.pdf>
- Biggs, J. & Tang, C. (2022). *Teaching for quality learning at universities: What the student does*. McGraw-Hill Education.
- Cervantes, L., Bermúdez, L. y Pulido, V. (2019). Situación de la investigación y su desarrollo en el Perú: reflejo del estado actual de la universidad peruana. *Pensamiento & Gestión*, (46), 311-322. <https://doi.org/10.14482/pege.46.7615>
- Cevallos, G., Loor, J., Pincay, A., Moreno, M. y Cedeño, E. (2021). Planificación estratégica prospectiva en la gestión académica en los Institutos Superiores Tecnológicos Públicos. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(spe1), 00001. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2903>
- Chávez, J., Martínez, J. y Dávila, R. (2020). Educación a Distancia y Teletrabajo Distance Education and Teleworking. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 15(1), 264-277. [http://www.spentamexico.org/v15-n1/A19.15\(1\)264-277.pdf](http://www.spentamexico.org/v15-n1/A19.15(1)264-277.pdf)
- Consejo de Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior. (2023). Modelo de evaluación externa con fines de acreditación para el aseguramiento de la calidad de las universidades y escuelas politécnicas. <https://www.caces.gob.ec/universidades-y-escuelas-politecnicas-3/>
- Espino, J., Morón, J., Huamán, L., Soto, B. y Morón, L. (2023). El desarrollo de la calidad educativa en educación superior universitaria: Revisión sistemática 2019-2023. *Comuni@cción*, 14(4), 348-359. <https://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.14.4.876>
- Godet, M. (2007). *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos. Cuadernos de LIPS*. <http://es.lapropective.fr/dyn/espagnol/bo-lips-esp.pdf>
- Godet, M. y Durance, P. (2007). La caja de herramientas de la prospectiva estratégica: problemas y métodos. *Cuadernos de LIPSOR*. <https://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/Godet2007.pdf>
- Godet, M. (marzo 2016). La prospective "Penser et agir autrement". *ENA hors les murs*. <http://www.lapropective.fr/dyn/francais/conferences/rp/penser-et-agir-autrement.pdf>
- Guelmes, E. y L. Nieto (2015). Algunas reflexiones sobre el enfoque mixto de la investigación pedagógica en el contexto cubano. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(1), 23-29. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/281>
- Guskey, T. R. & Jung, L. A. (2021). *Evaluating professional development*. Corwin Press.
- Hattie, J. (2023). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Huerta, A., Severino, C. y Virginia, F. (2023). Agenda 2030 y educación de calidad en México, avances en el cumplimiento para el 2030. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(27). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1567>
- Juyumaya, J. y Demicheli, G. (2022). Inclusión escolar en Chile: un estudio de cambio y desarrollo organizacional en una comunidad educativa. *Multidisciplinary business review*, 15(1), 36-49. <https://dx.doi.org/10.35692/07183992.15.1.5>
- Kayyali, M. (2023). An Overview of Quality Assurance in Higher Education: Concepts and Frameworks. *International Journal of Management, Sciences, Innovation, and Technology IJMSIT*, 4(2), 1-4. <https://ijmsit.com/volume-4-issue-2/>
- Lule, M., Serrano, M. y Montenegro, N. (2023). La gestión educativa: factor clave en la calidad educacional. *Uisrael. Revista Científica*,

- 10(3), 57-71. <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/893>
- Moreno, J. y Cortez, S. (2020). Rendimiento académico y habilidades de estudiantes en escuelas públicas y privadas: evidencia de los determinantes de las brechas en aprendizaje para México. *Revista de economía*, 37(95), 73-106. <https://doi.org/10.33937/reveco.2020.148>
- Peña, R., Pérez, M. y Peña, E. (2021). Formación docente, práctica docente y práctica reflexiva: un reto de formación en las instituciones docentes del nivel superior. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(1), 00001. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2825>
- Pérez-Urbe, R. y Vargas, A. (2016). El uso del método MICMAC, para la definición de procesos de intervención en las organizaciones. *Ciencia y Poder Aéreo*, 11(1), 92-105. <http://doi.org/10.18667/cienciaypoderaero.156>
- Quality Assurance Agency. (2024). *UK Quality Code for Higher Education*. <https://www.qaa.ac.uk/the-quality-code/2024>
- Quality Matters. (2025). *Quality Assurance Begins with a Set of Standards*. <https://www.qualitymatters.org/qa-resources/rubric-standards>
- Soto, A. (2022). La gestión por procesos como herramienta fundamental en el aseguramiento de la calidad de las carreras universitarias. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 22(2), 1-24. <https://doi.org/10.15517/aie.v22i2.48726>
- Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG). (2015). Brussels, Belgium. [https://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG\\_2015.pdf](https://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf)
- Velásquez, M. (2020). Uso del análisis estructural para caracterizar variables de calidad educativa en institución de primaria y secundaria venezolana. *Educación*, 29(56), 170-190. <https://doi.org/10.18800/educacion.202001.008>
- Venegas, M. (2022). Desafíos de la educación costarricense en el siglo XXI. Reflexiones desde experiencias en espacios rurales. *Revista ABRA*, 42(64), 36-53. <https://doi.org/10.15359/abra.42-64.3>
- Villareal, E. y Zayas, F. (2021). Desarrollo humano y Educación: una perspectiva de la educación enfocada al desarrollo humano. *Vértice universitario*, 23(90), 28-39. <https://doi.org/10.36792/rvu.vi90.31>
- Villegas, A., Platas, D., Gallardo-López, F. y López-Romero, G. (2020). Análisis estructural MicMac para determinar las variables estratégicas de la agroindustria azucarera en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(6), 1325-1335. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i6.2194>
- Yepes, L., Bran, Y., Franco, J. y Patiño, J. (2019). Principales resultados del estudio de prospectiva a través de la metodología MICMAC para el mercado de mascotas en Medellín, Colombia. *Revista Gestión de las personas y tecnología*, 12(36), 76-84. <https://www.redalyc.org/journal/4778/477865646007/477865646007.pdf>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

García Reyes, D. A., García Ramírez, M. T., Eliseo Dantés, H. y Katt Morales, L. A. (2025). Análisis estructural prospectivo para optimizar la calidad educativa de programas virtuales en educación superior. *Apertura*, 17(1), 22-37. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2585>

# Competencia digital en docentes de Mérida, Yucatán: resultados de una investigación en educación básica

*Digital Competence in Teachers in Mérida, Yucatán:  
 Results of a Research Study in Basic Education*

Sergio Humberto Quiñonez Pech\*  
 Universidad Autónoma de Yucatán, México  
<https://orcid.org/0000-0001-5220-9912>

José Gabriel Domínguez Castillo\*\*  
 Universidad Autónoma de Yucatán, México  
<https://orcid.org/0000-00022897-913X>

Recepción del artículo: 10/08/2024 | Aceptación para publicación: 11/03/2025 | Publicación: 30/03/2025

## RESUMEN

Ante los avances tecnológicos y el surgimiento de paradigmas emergentes para la enseñanza, los docentes de educación básica deben desarrollar competencias digitales que apoyen a los estudiantes en su aprendizaje y colaboren en la construcción de una innovación centrada en el bienestar social. Con esto en cuenta, el presente estudio siguió un enfoque cuantitativo, con finalidad analítica, de alcance correlacional, transeccional y retrospectivo, con un control de asignación observacional. El objetivo de la investigación fue identificar el nivel de autopercepción de la competencia digital de los docentes del nivel básico y determinar si existe una relación entre este nivel de competencia en sus diferentes dimensiones, con las variables demográficas y de acceso a la tecnología. Entre los principales hallazgos, se identificó que 50% de los docentes encuestados se considera con un nivel básico respecto a su competencia digital; también se encontró que la variable género presenta diferencias estadísticamente significativas con las dimensiones de ciudadanía digital y las habilidades técnicas; por otra parte, la variable edad demostró estar inversamente asociada a las dimensiones de diseño de ambientes de aprendizaje y las habilidades técnicas.

## Abstract

*Given technological advancements and the emergence of new teaching paradigms, basic education teachers must develop digital competencies that support students in their learning process and contribute to building innovation focused on social well-being. With this in mind, the present study followed a quantitative approach with an analytical purpose, a correlational, cross-sectional, and retrospective scope, and an observational assignment control. The objective of the research was to identify the self-perceived level of digital competence among basic education teachers and to determine whether there is a relationship between this level of competence in its different dimensions and demographic variables as well as access to technology. Among the main findings, 50% of the surveyed teachers considered themselves to have a basic level of digital competence. Additionally, the gender variable showed statistically significant differences in the dimensions of digital citizenship and technical skills. On the other hand, age was found to be inversely associated with the dimensions of learning environmental design and technical skills.*

### Palabras clave

Competencia digital; enseñanza básica; aprendizaje en línea; TIC

### Keywords

Digital Competence; Basic Education; Online Learning; ICT

## SOBRE LOS AUTORES

\* Doctor en Investigación Educativa por la Universidad de Granada, España. Profesor titular de la Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5220-9912>, correo electrónico: [sergio.quinonez@correo.uady.mx](mailto:sergio.quinonez@correo.uady.mx)

\*\* Doctor en Investigación Educativa por la Universidad de Granada. Profesor titular de la Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-00022897-913X>, correo electrónico: [jg.dominguez@correo.uady.mx](mailto:jg.dominguez@correo.uady.mx)

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la integración de la tecnología en el ámbito educativo es una necesidad. En una sociedad cada vez más digitalizada la educación debe adaptarse a los cambios para poder desarrollar en los estudiantes las competencias necesarias que les permitan desenvolverse en la sociedad del conocimiento, esto a través de la incorporación de estrategias de enseñanza innovadoras basadas en el uso de los dispositivos móviles, la inteligencia artificial, la robótica y la realidad aumentada (Girón *et al.*, 2019; Brown *et al.*, 2020; Lindfors *et al.*, 2021).

La tecnología en la educación no solo transforma los métodos de enseñanza y aprendizaje, sino que redefine el papel de docentes y estudiantes, promoviendo nuevas formas de interacción y construcción del conocimiento (Selwyn, 2016). La importancia de integrar estas herramientas radica en que contribuyen a la inclusión y la equidad, al facilitar el acceso a recursos educativos digitales y a entornos de aprendizaje personalizados. De este modo, se amplían las oportunidades de aprendizaje para diversos grupos de estudiantes, incluidos aquellos en contextos de vulnerabilidad (Unesco, 2023).

Los profesores del nivel básico, como actores fundamentales en el proceso educativo, se enfrentan al desafío de utilizar en el aula virtual o presencial las competencias digitales. Estas les permiten gestionar mejor el conocimiento, fomentar el aprendizaje colaborativo y evaluar de manera más efectiva el aprendizaje de los estudiantes (Cabero y Palacios, 2020); además de que pueden mejorar sus prácticas pedagógicas y el desarrollar en los alumnos habilidades tecnológicas que serán importantes en su vida profesional (Varela y Valenzuela, 2020).

La competencia digital en los docentes se manifiesta en múltiples ventajas para el proceso educativo; por ejemplo, el buen uso de las herramientas innovadoras, como plataformas de aprendizaje en línea, recursos multimedia y aplicaciones educativas en los teléfonos inteligentes, apoyan a la planificación y ejecución de las clases al permitir una enseñanza más interactiva y adaptada a las necesidades del educando (Sánchez *et al.*, 2020).

El dominio de esta competencia por parte de los profesores de educación básica permite que los estudiantes sean alfabetizados digitalmente en aspectos como buscar, evaluar, gestionar y manejar

la información de manera efectiva, e implementar medios digitales para interactuar, colaborar y difundir el conocimiento; asimismo, fomentan la utilización de las tecnologías de manera segura, ética y responsable, desarrollando una conciencia crítica sobre el uso de la información y la interacción en entornos digitales (Lucas, 2019; Slavova & Garov, 2019). De aquí que las políticas educativas y los programas de formación docente deben fortalecer el desarrollo de esta competencia para que los educadores estén equipados con las herramientas y conocimientos necesarios para enfrentar las demandas de la educación en nuestros tiempos.

### Competencia digital docente

En el ámbito educativo, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han permitido transformar la práctica docente para adaptarse a nuevos entornos donde se genera y difunde el conocimiento. En este contexto, los profesores juegan un papel crucial al desarrollar nuevas estrategias que incorporen el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que es esencial que estén alfabetizados en cuestiones digitales, lo que implica tener los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para utilizar la tecnología de manera efectiva en la enseñanza, tanto en entornos presenciales como en línea (Ibrahim *et al.*, 2019; Varela y Valenzuela, 2020).

A nivel internacional, la Unesco (2019) propone que los profesores encuentren el sentido de usar las TIC en su práctica a través de la vinculación con la planeación didáctica y su implementación para el apoyo de la enseñanza y el proceso de evaluación de las diversas asignaturas; además de utilizarlas para su desarrollo profesional, fortaleciendo de esta forma los principios inclusivos de acceso abierto y equitativo.

Por su parte, en España, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), quien tiene como referencia el *Digital Competence Framework for*

*Educators* (DigCompEdu), establece como objetivo mejorar la formación del profesorado en competencias digitales y fortalecer el desarrollo profesional docente en el ámbito de la educación digital, proponiendo para esto el desarrollo de habilidades como la búsqueda de información que genere conocimiento veraz y relevante, el uso efectivo de los medios tecnológicos para una comunicación clara y precisa, la capacidad para el diseño de materiales interactivos y la capacidad de protección y seguridad de los equipos de cómputo (INTEF, 2022).

En México, la competencia digital de los docentes se ha convertido en un elemento crucial para garantizar una educación efectiva y relevante; en particular, en el nivel de educación secundaria, donde los adolescentes se encuentran inmersos en un entorno tecnológico dinámico, es esencial la capacidad de los docentes para integrar de manera efectiva las herramientas digitales en el aula. En consideración con lo antes mencionado, se tiene como importante establecer acciones para innovar en el sistema educativo mediante la apropiada integración de internet, con el propósito de potenciar la enseñanza y el dominio de las herramientas tecnológicas con fines educativos y sociales, tanto en las modalidades convencionales como las no convencionales (*Diario Oficial de la Federación, DOF*, 2021).

A nivel nacional, a través de la historia se han implementado diversos programas de alfabetización para fortalecer el desarrollo de habilidades digitales en docentes y estudiantes. En la figura 1 se muestran algunos de estos programas, los cuales presentaron una evolución basada en un patrón recurrente de inversión en infraestructura tecnológica, evidenciado en la entrega de dispositivos como computadoras, pizarras electrónicas y tabletas, así como en la instalación de redes de internet en las escuelas. Sin embargo, el impacto de estas iniciativas fue limitado debido a problemas de implementación, entre los que destacan la falta de capacitación docente, la deficiente infraestructura de conectividad en muchas regiones y la

ausencia de estrategias de mantenimiento para garantizar el uso continuo de los dispositivos tecnológicos (Manzanilla *et al.*, 2021).

Respecto al tema del apoyo federal para fortalecer la alfabetización digital, en 2020 se publicó la Agenda Digital Educativa (ADE.mx) como parte integral del Acuerdo Educativo Nacional; en este documento se promueve la transición hacia tecnologías contemporáneas, demandando que los educadores de todos los niveles se capaciten en nuevas habilidades, conocimientos y competencias inherentes a la era digital, que puedan aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la construcción y divulgación del conocimiento (Secretaría de Educación Pública, SEP, 2020).

En el estado de Yucatán, las autoridades gubernamentales se han enfocado en atender las necesidades regionales y en implementar acciones que mejoren la calidad educativa; entre estas destacan la inclusión de diversos sectores de la sociedad en el sistema educativo, el impulso al deporte, la cultura, la investigación y el desarrollo tecnológico. Esta última implica el uso de TIC y la incorporación de estrategias innovadoras para

enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. Además, el Estado trabaja de forma continua en identificar las necesidades de actualización del personal académico con el fin de atenderlas adecuadamente para su desarrollo personal y profesional (*Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán*, 2019).

Cabe mencionar que la competencia digital docente es un constructo multidimensional que involucra una diversidad de indicadores respecto a los conocimientos y destrezas que deben tenerse para un uso creativo, crítico y seguro de las TIC (Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones Educativas de las Comunidades Autónomas, 2022; Unesco, 2019). Es por ello que diversos marcos de competencia digital han sido desarrollados para guiar a los educadores en la adquisición y aplicación de habilidades tecnológicas esenciales. Cada uno de estos ofrece una perspectiva única sobre las competencias digitales requeridas y proporciona una estructura para su desarrollo. En la figura 2 se presentan algunos de los marcos más representativos, organizados por nombre, indicadores y aportaciones.



**Figura 1.** Programas a nivel federal de habilidades digitales para docentes y estudiantes.  
Fuente: Secretaría de Educación Pública (SEP) (2016).

Marco	Indicadores	Aportación
International Society for technology in Education (ISTE) (2024)	Líderes, ciudadanos digitales, colaboradores, diseñadores, facilitadores y analistas	Define competencias en el uso de las TIC para mejorar la enseñanza, colaboración y evaluación de su impacto en el aprendizaje
Competencias en Inteligencia Artificial (IA) (2024)	Ética en IA, fundamentos y aplicaciones en IA, pedagogía de la IA	Garantiza que la IA se desarrolle de manera ética y en beneficio de la humanidad
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) (2022)	Alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenido digital, seguridad y resolución de problemas	Orienta a los docentes en el manejo de las TIC de manera efectiva y segura
Digital Competence of Educators (DigCompEdu) (2020)	Compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza-aprendizaje, evaluación y competencia digital	Ofrece directrices para integrar las TIC en las prácticas pedagógicas de forma efectiva
Competency Framework for Teachers (CFT) de la Unesco (2019)	Comprensión de las TIC en la educación, uso de herramientas TIC, administración escolar de las TIC y desarrollo profesional docente	Orienta el uso coherente y estructurado de las TIC en diversos entornos educativos
Competencias y Estándares TIC para la Profesionalización Docente, Ministerio de Educación de Chile (2011)	Pedagogía, gestión escolar, desarrollo profesional, ciudadanía digital y uso de recursos digitales	Guía de los docentes para incorporar las TIC en la enseñanza y mejora del contexto educativo chileno

**Figura 2.** Marcos de competencias digitales.

Fuente: información tomada de Elliot *et al.* (2011); Unesco (2019, 2024); Redecker (2020); INTEF (2022); ISTE (2024).

Los marcos presentados en la figura anterior tienen en común el fortalecer la competencia digital, donde su evolución ha sido influenciada por factores como el desarrollo tecnológico, las necesidades educativas específicas de cada región y el avance de las políticas tecnológicas. Mientras que el International Society for Technology in Education (ISTE) y los marcos emergentes enfatizan la mejora de la enseñanza basada en el uso de nuevas tecnologías (como la inteligencia artificial), DigCompEdu e INTEF se centran en la formación docente y su aplicación pedagógica.

Por su parte, la Unesco proporciona un enfoque inclusivo para la formación en diversos entornos educativos, mientras que el marco de Competencias y Estándares TIC para la Profesionalización Docente del Ministerio de Educación chilena representa un antecedente importante de formación tecnológica en la región de Latinoamé-

rica. La implementación de estos es crucial para garantizar que los educadores puedan aprovechar al máximo las TIC y fomentar una educación equitativa en un presente cada vez más digitalizado. La convergencia de estos marcos ofrece una visión detallada y adaptada a diferentes contextos sobre cómo los docentes pueden desarrollar y aplicar las competencias digitales para integrar las TIC en el aula y crear entornos de aprendizaje más dinámicos e interactivos.

Los adolescentes, que son nativos digitales, encuentran en la tecnología una manera más atractiva y cercana a su realidad cotidiana de involucrarse en el proceso educativo. Esto no solo aumenta su motivación y compromiso, sino que también facilita el progreso de habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración (Carneiro *et al.*, 2021). Teniendo en cuenta el contexto del nivel básico

y la competencia digital docente como elemento esencial para enfrentar los desafíos de la educación contemporánea y preparar a los estudiantes para un futuro marcado por la tecnología, el presente estudio tiene dos objetivos principales: por un lado, identificar el nivel de autopercepción de la competencia digital de los docentes del nivel básico de Mérida, Yucatán; por el otro, determinar si existe una relación entre el nivel de autopercepción de la competencia digital docente, en sus diferentes dimensiones, con las variables demográficas y de acceso a la tecnología e internet.

## MÉTODO

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo con una finalidad analítica y de alcance correlacional, ya que buscó medir el grado de relación entre las variables sociodemográficas de acceso a la tecnología y a internet respecto a las dimensiones que integran la competencia digital docente. En relación con la temporalidad de la recolección de los datos y los hechos, el estudio fue transeccional y retrospectivo, con un control de asignación de tipo observacional (Creswell, 2012).

### Participantes

Para el estudio, se invitó a participar a los docentes del nivel primaria de Mérida, Yucatán. Se trabajó con los profesores que aceptaron vía correo electrónico, por lo que se realizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional (Otzen & Manterola, 2017). Participaron en total 154 docentes de educación primaria, 26.6% hombres ( $n = 41$ ) y 73.4% mujeres ( $n = 113$ ). El rango de edad fue desde los 23 hasta los 57 años, con un promedio de 33.8 años y una desviación estándar de 9.65 años. Ocho de cada diez participantes tienen una escolaridad de licenciatura o menos ( $n = 126$ ; 81.8%), y el resto cuenta algún nivel de posgrado. El 84.4% de ellos provenía de una escuela pública ( $n = 130$ ) y el resto de escuelas privadas (ver tabla 1).

**Tabla 1.** Variables demográficas de los docentes del nivel primaria

Variable	n	Porcentaje (%)
<b>Género</b>		
Hombre	41	26.6
Mujer	113	73.4
<b>Escolaridad</b>		
Bachillerato	6	3.9
Licenciatura	120	77.9
Maestría	25	16.2
Doctorado	2	1.2
Posdoctorado	1	0.8
<b>Tipo de escuela</b>		
Pública	130	84.4
Privada	24	15.6

Fuente: elaboración propia.

### Instrumento

Para la recolección de los datos se empleó un cuestionario diseñado con base en la variable del estudio “competencia digital docente”, la cual se definió operacionalmente como la capacidad de los profesores para integrar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este instrumento se conformó con dos secciones. La primera consideró datos generales, así como las variables atributivas, sociodemográficas y de acceso a la tecnología y a internet.

La segunda sección se integró con las dimensiones de la competencia digital docente: diseño de ambientes de aprendizaje, ciudadanía digital, atención a la diversidad, actualización y colaboración y habilidades técnicas. Esto con base en el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (Redecker, 2020), ya que se considera validado, estructurado y adaptable para evaluar la competencia digital en docentes; su implementación permite diagnosticar el nivel actual de habilidades digitales, a la vez que sustenta la creación de estrategias formativas para fortalecer la enseñanza

en entornos digitales. Esta sección contó con una escala tipo Likert con cuatro opciones de respuesta gradualmente ascendente, para contestar a la pregunta: ¿qué tanto poseo la competencia digital?

Una vez listo el instrumento, fue sometido a juicio de expertos, quienes lo analizaron y emitieron observaciones, las cuales fueron tomadas en consideración para realizar la versión final del cuestionario (Skjong & Wentworth, 2001). Para la confiabilidad del instrumento se realizó la prueba estadística de consistencia interna; como se observa en la tabla 2, se obtuvo una confiabilidad considerada como buena, puesto que todos los indicadores del alfa de Cronbach y del omega de McDonald, tanto de forma general como por dimensión, tuvieron valores por arriba del .70, como recomiendan Argimon y Jiménez (2004).

**Tabla 2.** Niveles de confiabilidad de la escala general y sus dimensiones

Dimensión	$\alpha$	$\omega$
D1. Diseño de ambientes de aprendizaje	.88	.89
D2. Ciudadanía digital	.87	.87
D3. Atención a la diversidad	.75	.76
D4. Actualización y colaboración	.80	.81
D5. Habilidades técnicas	.83	.83
Escala global	.81	.82

Fuente: elaboración propia.

### Análisis de datos

Para el análisis de los datos descriptivos, debido a que se utilizó una escala Likert con rangos entre 1 y 4, se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación} = \left( \frac{\sum_{i=1}^K I_j - \text{mín.}}{\text{máx.} - \text{mín.}} \right) \times 100$$

Donde:

$I_j$  = puntuación en cada ítem

mín = valor mínimo de la suma

máx = valor máximo de la suma

De acuerdo con los valores obtenidos de la fórmula anterior, se clasificó el nivel de la auto-percepción de la competencia digital con base en la propuesta de Del Hoyo *et al.* (2023), quienes consideran lo siguiente:

Nivel bajo: de 0 a 60% de aciertos

Nivel medio: de 61 a 80% de aciertos

Nivel alto: de 81 a 100% de aciertos

Por otra parte, para determinar si las variables género y tipo de escuela se asociaban con las dimensiones de la competencia digital, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, debido a que, de forma univariada, las dimensiones no se distribuyeron de forma normal. Asimismo, para determinar si las variables demográficas como edad, nivel de escolaridad, años de experiencia docente o grado que imparten tenían alguna clase de asociación con las diversas dimensiones de competencia digital, se utilizó la correlación no paramétrica de Spearman. Finalmente, se empleó el modelo de regresión lineal múltiple para determinar si las variables demográficas, las de acceso a tecnología y las de acceso a internet eran significativas de manera conjunta a predecir la competencia digital docente.

### Consideraciones éticas

Esta investigación garantizó el anonimato de los participantes, se integró un consentimiento informado que explicaba detalladamente los objetivos y el alcance del estudio, permitiendo a los participantes tomar una decisión consciente y voluntaria sobre su participación (*American Educational Research Association, AERA, 2011*).

## RESULTADOS

Como parte de la estadística descriptiva, se presentan los resultados obtenidos de los análisis de las variables referentes al tipo de institución

(pública o privada) y el acceso a la tecnología. En la tabla 3 se observa que la mayoría de los participantes tenían acceso a diversos equipos tecnológicos y servicios de telecomunicación, siendo el principal internet en casa, seguido de tener una computadora portátil; mientras que lo menos frecuente fue tener un celular y utilizar internet en los parques.

**Tabla 3.** Acceso a equipos tecnológicos y servicios de telecomunicación por parte de los participantes

Variable	n	Porcentaje (%)
<b>Tipo de escuela</b>		
Pública	130	84.4
Privada	24	15.6
<b>Acceso a tecnología</b>		
Tableta	119	77.3
Computadora portátil	137	89.0
Celular	83	53.9
Internet en casa	142	92.2
Internet en escuela	128	83.1
Internet en parques	54	35.1

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, la autopercepción de los docentes de secundaria respecto a su competencia digital evidenció un nivel medio en las dimensiones de ciudadanía digital y habilidades técnicas, mientras que en el resto de las dimensiones se observó un nivel bajo (ver tabla 4).

**Tabla 4.** Nivel de autopercepción por dimensión de la competencia digital docente

Dimensión	Promedio	Nivel
Diseño de ambientes de aprendizaje	55	Bajo
Ciudadanía digital	65	Medio
Atención a la diversidad	55	Bajo
Actualización y colaboración	54	Bajo
Habilidades técnicas	71	Medio

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se analizó si las variables demográficas, como el género o el tipo de escuelas, estaban asociadas con los niveles de competencia digital en sus diferentes dimensiones. De forma inicial, se utilizaron pruebas U de Mann-Whitney en vista de que de forma univariada las cinco dimensiones no se distribuyeron de forma normal, por lo que se decidió usar una prueba no paramétrica. Tal como se observa en la tabla 5, al comparar por género, solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la ciudadanía digital y las habilidades técnicas, donde los hombres obtuvieron mayores puntajes que las mujeres en estas dos dimensiones.

Se hizo el mismo procedimiento utilizando como variable de agrupación el tipo de escuelas de los participantes. Como se muestra en la tabla 6, solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el diseño de ambientes de aprendizaje, en donde los docentes de escuelas privadas tuvieron una mayor puntuación en comparación con los docentes de escuelas públicas.

**Tabla 5.** Diferencias por género en relación con las dimensiones de la competencia digital

Variable	Hombres		Mujeres		U	p
	M	DE	M	DE		
Diseño de ambientes de aprendizaje	27.5	5.10	26.1	5.63	2002	0.198
Ciudadanía digital	31.6	5.66	28.7	6.25	1733	0.017
Atención a la diversidad	26.3	6.32	26.7	7.22	2219	0.862
Actualización y colaboración	27.6	5.71	25.8	6.83	1892	0.082
Habilidades técnicas	33.7	5.83	30.4	6.32	1613	0.005

Nota: DE = Desviación Estándar.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 6.** Diferencias por tipo de escuela en relación con las dimensiones de la competencia digital

Variable	Pública		Privada		U	p
	M	DE	M	DE		
Diseño de ambientes de aprendizaje	26.2	5.43	28.3	5.76	1144	0.038
Ciudadanía digital	29.1	6.25	31.6	5.69	1190	0.064
Atención a la diversidad	26.4	6.55	27.4	9.06	1491	0.770
Actualización y colaboración	26.1	6.47	27.2	7.23	1454	0.598
Habilidades técnicas	30.9	6.34	33.1	6.25	1250	0.133

Nota: DE = Desviación Estándar.

Fuente: elaboración propia.

De igual forma, fue de interés saber si otras variables demográficas como la edad, el nivel de escolaridad, los años de experiencia docente o el grado que imparten, tenían alguna asociación con las diversas dimensiones de competencia digital. Para ello, debido a que todas las variables son numéricas o bien ordinales, se procedió a utilizar correlaciones no paramétricas de Spearman para explorar esta relación. Se encontraron asociaciones significativas, en particular, la edad estuvo inversamente asociada al diseño de ambientes de aprendizaje y las habilidades técnicas, de forma que, a mayor edad, menor nivel de estas dos dimensiones (ver tabla 7).

La escolaridad se asoció de forma positiva y moderada con la actualización y colaboración, de forma que los docentes con más escolaridad suelen tener mayores niveles de actualización y colaboración. Por otra parte, los años de experiencia se asociaron de forma negativa con las habilidades técnicas, es decir, los profesores con más

años de experiencia tienden a mostrar menos habilidades técnicas. El grado que imparte se asoció de forma inversa con la atención a la diversidad, de forma que el impartir grados mayores se relacionó con un menor nivel atención a la diversidad. Finalmente, la ciudadanía digital no se asoció con ninguna de las cuatro variables exploradas.

De igual manera, se exploró si el acceso a tecnología tenía alguna relación con los niveles de la competencia digital en sus diversas dimensiones. Se consideró hacer comparaciones entre si los docentes tenían o no acceso a dispositivos electrónicos (tabletas, computadoras portátiles o celulares) o si tenían acceso o no al servicio de internet (en casa, en escuela o en espacios públicos como parques). Para todo ello, se consideró aplicar comparaciones no paramétricas como en el caso del género. Respecto al acceso a dispositivos electrónicos, tal como se presenta en la tabla 8, únicamente el tener celular se asoció con las habilidades técnicas, de forma que los profesores que

**Tabla 7.** Asociaciones de variables demográficas con las dimensiones de la competencia digital

Variable	Edad	Escolaridad	Experiencia	Grado que imparte
Diseño de ambientes de aprendizaje	-0.161*	0.122	-0.117	-0.002
Ciudadanía digital	-0.076	0.157	-0.116	0.092
Atención a la diversidad	-0.015	0.084	0.019	-0.173*
Actualización y colaboración	-0.036	0.308***	-0.014	-0.146
Habilidades técnicas	-0.198*	0.158	-0.217**	-0.120

Nota: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .

Fuente: elaboración propia.

contaban con uno presentaban mayores puntajes de habilidades técnicas en comparación con los profesores sin celular.

Este mismo análisis se realizó considerando el acceso a internet, donde se encontraron más relaciones significativas. Por ejemplo, el tener internet en casa se asoció con un mayor puntaje en diseño de ambientes de aprendizaje, ciudadanía

digital, atención a la diversidad, y actualización y colaboración. Por su parte, el tener internet en la escuela se asoció a un mayor puntaje en ciudadanía digital, atención a la diversidad, actualización y colaboración; y en habilidades técnicas. El usar internet de los parques se relacionó con mayores puntajes en atención a la diversidad y actualización y colaboración (ver tabla 9).

**Tabla 8.** Diferencias por acceso a dispositivos electrónicos en relación con las dimensiones de la competencia digital

Variable	Sí cuenta con ello		No cuenta con ello		U	p
	M	DE	M	DE		
<b>Tableta</b>						
Diseño de ambientes de aprendizaje	27.0	5.37	24.9	5.76	1689	0.089
Ciudadanía digital	29.6	6.09	29.2	6.68	2037	0.844
Atención a la diversidad	26.3	7.15	27.4	6.37	1945	0.596
Actualización y colaboración	26.2	6.26	26.7	7.67	2079	0.988
Habilidades técnicas	31.4	6.45	30.6	6.04	1847	0.437
<b>Computadora portátil</b>						
Diseño de ambientes de aprendizaje	26.6	5.54	26.2	5.46	1138	0.878
Ciudadanía digital	29.4	6.31	30.4	5.48	1064	0.561
Atención a la diversidad	26.4	7.08	27.6	6.21	1046	0.514
Actualización y colaboración	26.5	6.63	25.0	6.18	969	0.259
Habilidades técnicas	31.4	6.29	30.4	6.94	1054	0.553
<b>Celular</b>						
Diseño de ambientes de aprendizaje	26.3	5.74	26.8	5.27	2742	0.459
Ciudadanía digital	29.8	6.27	29.2	6.17	2881	0.812
Atención a la diversidad	27.3	6.59	25.7	7.35	2582	0.220
Actualización y colaboración	26.3	6.74	26.3	6.44	2911	0.899
Habilidades técnicas	32.3	6.04	30.1	6.53	2319	0.030

Nota: DE = Desviación Estándar

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 9.** Diferencias por acceso a internet en relación con las dimensiones de la competencia digital

Variable	Sí cuenta con ello		No cuenta con ello		U	p
	M	DE	M	DE		
<b>Internet en casa</b>						
Diseño de ambientes de aprendizaje	26.9	5.53	22.1	2.81	373	0.001
Ciudadanía digital	29.9	6.15	25.0	5.30	442	0.006

Variable	Sí cuenta con ello		No cuenta con ello		U	p
	M	DE	M	DE		
<b>Internet en casa</b>						
Atención a la diversidad	26.9	7.12	23.3	3.76	499	0.016
Actualización y colaboración	26.7	6.52	21.7	5.73	478	0.012
Habilidades técnicas	31.4	6.28	29.2	7.05	713	0.364
<b>Internet en la escuela</b>						
Diseño de ambientes de aprendizaje	26.9	5.49	24.8	5.43	1340	0.118
Ciudadanía digital	30.0	6.15	27.0	6.04	1228	0.035
Atención a la diversidad	27.3	6.51	22.8	8.04	1111	0.007
Actualización y colaboración	26.9	6.61	23.1	5.52	1064	0.004
Habilidades técnicas	32.2	6.10	26.4	5.33	782	< 0.001
<b>Internet en los parques</b>						
Diseño de ambientes de aprendizaje	27.3	5.10	26.1	5.70	2338	0.170
Ciudadanía digital	29.0	5.88	29.8	6.40	2515	0.482
Atención a la diversidad	27.7	6.97	26.00	6.94	2116	0.030
Actualización y colaboración	28.1	6.08	25.3	6.66	1929	0.003
Habilidades técnicas	32.2	5.74	30.7	6.63	2340	0.202

Nota: DE = Desviación Estándar.

Fuente: elaboración propia.

Si bien los análisis anteriores tuvieron resultados interesantes y significativos, estos fueron realizados de forma univariada, por lo que se encontró relevante explorar si estas variables en conjunto contribuían a explicar las diversas dimensiones de la alfabetización digital. Es por ello que se optó por realizar modelos de regresión lineal múltiple, con la finalidad de explorar si todas las variables demográficas, las de acceso a tecnología y de acceso a internet explicaban las cinco dimensiones. En la tabla 10 se observa que en general todos los modelos fueron significativos; sin embargo, el modelo con la mayor varianza explicada fue el de habilidades técnicas (modelo 5), y el que tuvo la menor varianza explicada fue el modelo de atención a la diversidad (modelo 3). En el caso del diseño de ambientes de aprendizaje (modelo 1), ser mujer fue una variable inversamente asociada; mientras que un mayor nivel de escolaridad, contar con tableta y tener internet en casa se asoció a un mayor nivel de esta dimensión.

Por su parte, la ciudadanía digital (modelo 2) también tuvo al género femenino como una variable inversamente asociada, mientras que una mayor escolaridad, el tener acceso a internet en casa y en la escuela se asoció a mayores niveles de ciudadanía digital. En el caso de la atención a la diversidad (modelo 3), el grado impartido se asoció de forma negativa, pero internet en casa y la escuela se asoció de forma positiva. En actualización y colaboración (modelo 4), el género femenino de nuevo se asoció de forma negativa con ello, pero la mayor escolaridad, tener internet en casa y hacer uso de internet en los parques se asoció a un mayor nivel de esta dimensión. Finalmente, respecto a las habilidades técnicas (modelo 5), las mujeres vuelven a asociarse con un menor nivel de habilidades técnicas, mientras que la escolaridad, tener internet en casa y tener internet en la escuela, se asoció a mayores habilidades técnicas.

**Tabla 10.** Modelos multivariados de las dimensiones de la competencia digital con variables demográficas, de acceso a tecnología y de acceso a internet

Predictor	Modelo 1. DAA		Modelo 2. CD		Modelo 3. AD		Modelo 4. AC		Modelo 5. HT	
	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p	$\beta$	p
<b>Variables demográficas</b>										
Edad	-0.48	0.086	-0.28	0.31	-0.15	0.606	-0.23	0.375	-0.18	0.498
Ser mujer	-0.47	0.015	-0.59	0.002	0.12	0.545	-0.40	0.031	-0.50	0.007
Escolaridad	0.18	0.024	0.22	0.006	0.11	0.174	0.32	<.001	0.17	0.024
Años de experiencia	0.37	0.176	0.19	0.484	0.16	0.569	0.16	0.535	-0.07	0.787
Grado impartido	0.07	0.372	0.14	0.064	-0.17	0.032	-0.10	0.193	-0.08	0.292
Escuela privada	0.40	0.079	0.39	0.078	0.01	0.969	0.17	0.42	0.25	0.232
<b>Acceso a tecnología</b>										
Tableta	0.46	0.022	0.24	0.223	-0.02	0.927	0.03	0.876	0.30	0.112
Computadora portátil	-0.03	0.898	-0.31	0.205	-0.24	0.335	0.24	0.31	0.01	0.975
Celular	-0.01	0.965	0.01	0.966	0.30	0.096	0.00	0.995	0.26	0.106
<b>Acceso a internet</b>										
En casa	1.06	<.001	1.06	<.001	0.89	0.003	0.89	0.002	0.69	0.012
En la escuela	0.28	0.221	0.50	0.026	0.52	0.025	0.38	0.074	0.69	0.001
En el parque	0.10	0.568	-0.24	0.161	0.24	0.179	0.41	0.017	0.17	0.317
Varianza explicada (R <sup>2</sup> )	20.6%		23.7%		17.7%		27.7%		30.5%	
R <sup>2</sup> ajustada	13.9%		17.2%		10.6%		21.5%		24.5%	
F	3.05		3.65		2.51		4.50		5.11	
Sig.	< 0.001		< 0.001		0.005		< 0.001		< 0.001	

Nota: DAA = Diseño de ambientes de aprendizaje; CD = Ciudadanía digital; AD = Atención a la diversidad; AC = Actualización y colaboración; HT = Habilidades técnicas.

Fuente: elaboración propia.

## DISCUSIÓN

Al tener como base el primer objetivo del estudio, los hallazgos ponen en evidencia que los docentes del nivel secundaria poseen un nivel medio en las dimensiones de ciudadanía digital y habilidades técnicas de la competencia digital; no obstante, en las dimensiones de actualización y colaboración, el diseño de ambientes de aprendizaje y atención a la diversidad tuvieron un nivel bajo. Esto coincide con los estudios de Matamala (2018) y Morales *et al.* (2023), donde se menciona que si bien las instituciones educativas se preocupan por capa-

citar en el uso de las TIC a los profesores, aún se tiene que seguir trabajando en este objetivo, ya que la tecnología evoluciona día con día.

Por otro lado, y teniendo como base el segundo objetivo del estudio, al comparar la variable atributiva género con los niveles de competencia digital en sus diferentes dimensiones, se encontraron diferencias estadísticamente significativas con las dimensiones de ciudadanía digital y las habilidades técnicas, donde los hombres obtuvieron más puntajes que las mujeres. Este resultado coincide en parte con lo mencionado por Pozo *et al.* (2020), ya que reportaron una diferencia respecto a las

habilidades en el ámbito tecnológico según el género, sin embargo, en este estudio fueron las mujeres quienes demostraron tener un mayor nivel. Por el contrario, en los trabajos de Morales *et al.* (2023) y Del Hoyo *et al.* (2023) no se encontraron diferencias significativas entre la variable género y las dimensiones de la competencia digital.

Otra de las variables atributivas que se analizó respecto a su asociación con las dimensiones de la competencia digital fue la edad, esta estuvo inversamente asociada a las dimensiones de diseño de ambientes de aprendizaje y habilidades técnicas. Lo anterior concuerda con los hallazgos de Valdivieso y Gonzáles (2016), Solís y Jara (2019) y Del Hoyo *et al.* (2023), quienes mencionan que los profesores de mayor edad tienen un menor dominio respecto a la competencia digital. Esto en contraste con el estudio de Morales *et al.* (2023), donde evidencia que esta asociación se da de forma directamente proporcional, es decir, a mayor edad mayor nivel de competencia digital.

Al seguir en esta misma línea, se realizaron los análisis de las variables sociodemográficas en relación con las dimensiones de la competencia digital docente; en primer lugar, se evidenció que el nivel de escolaridad se asoció de forma positiva y moderada con la actualización y colaboración, de forma que los docentes con más escolaridad tienden a tener mayores niveles en estas dimensiones; esto concuerda con el resultado del estudio de los autores Sandía *et al.* (2018). Por el contrario, los autores Del Hoyo *et al.* (2023) mencionan en su investigación que las variables antes mencionadas no mantienen asociación alguna.

Prosiguiendo con el análisis, este estudio demostró que los años de experiencia docente se asocian con las habilidades técnicas; lo cual concuerda con lo expresado por los autores Cheng *et al.* (2020), pues existen variables predictoras como la experiencia docente, relacionada con el dominio tecnológico que pueden llegar a alcanzar los profesores. Asimismo, la variable de agrupación según tipo de escuela demostró tener una diferencia significativa respecto al diseño de am-

bientes de aprendizaje, es decir, los profesores de escuelas privadas tuvieron una mayor puntuación en comparación con aquellos de escuelas públicas. Esto discrepa con lo señalado por los autores Chim y Zapata (2023), quienes no encontraron una diferencia significativa entre el tipo de escuela pública o privada respecto a la competencia digital de los docentes del nivel secundaria.

En última instancia, se exploró si el acceso a la tecnología y a internet tenía alguna relación con los niveles de la competencia digital en sus diversas dimensiones. Se pudo comprobar que contar con celular se asoció de manera positiva con las habilidades técnicas, y en el caso del acceso a internet se asoció significativamente con las dimensiones de diseño de ambientes de aprendizaje, ciudadanía digital, atención a la diversidad, actualización y colaboración. Estos datos concuerdan con los presentados por los autores Chim y Zapata (2023); Sadaf y Gezer (2020) y Ramírez *et al.* (2020), donde tener acceso a las TIC y servicio de internet se relaciona positivamente al desarrollo de la competencia digital de los docentes.

## CONCLUSIONES

Con base en el análisis de los resultados obtenidos en el estudio se puede concluir que 50% de los docentes se percibe con un nivel de competencia digital bajo, 40% con un nivel medio y 10% con un nivel alto. Las dimensiones que evidenciaron los niveles más bajos fueron: actualización y colaboración, diseño de ambientes de aprendizaje y atención a la diversidad. Con esto en consideración, se encuentra importante fomentar y fortalecer la capacitación continua del personal docente en las diversas instituciones educativas que participaron en el estudio, con el propósito de que se desempeñen de manera eficiente tanto en los entornos virtuales como híbridos, ya que después de la pandemia por la covid-19 una consecuencia fue el trabajo más intenso en los ambientes virtuales. De igual forma, hoy en día es importante que los

profesores desarrollen competencias que les permitan diseñar y desarrollar recursos digitales que apoyen a los estudiantes con necesidades educativas especiales y permitan el acceso universal al aprendizaje.

A través de la realización del análisis multivariado de las variables demográficas, de acceso a la tecnología y a internet con relación a las diversas dimensiones de la competencia digital docente, se obtuvieron resultados interesantes, como que tener un mayor nivel de escolaridad, contar con equipo tecnológico (como tableta) y contar con internet en casa se asoció de forma positiva a la dimensión del diseño de ambientes de aprendizaje. De manera similar, la dimensión de la ciudadanía digital se asoció positivamente con el hecho de tener un mayor grado de escolaridad, el tener acceso a internet en casa y en la escuela.

En contraste, la dimensión de atención a la diversidad se asoció de forma negativa con el grado impartido, aunque internet en casa y en escuela se asoció de forma positiva. Por otra parte, en la dimensión de actualización y colaboración, la variable género femenino se asoció de forma negativa, pero las variables de grado escolar, tener internet en casa y hacer uso de internet en los parques se asoció a un mayor nivel. Por último, en el caso de la dimensión de las habilidades técnicas, se asoció de manera positiva con las variables del grado de escolaridad, tener internet en casa y tener internet en escuela. Estos resultados confirman que la competencia digital docente no es un constructo aislado, sino que está vinculada con una diversidad de variables que permiten una mejor comprensión de esta para su constante desarrollo en beneficio de la innovación social.

Cabe destacar que si bien este estudio aporta información relevante sobre la percepción de los docentes de nivel primaria en cuanto a sus competencias digitales, presenta algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta para futuras investigaciones. En primer lugar, la generalización de los resultados es limitada debido a que el estudio no abarcó a la totalidad de los docentes de nivel

primaria en el estado de Yucatán. Para obtener una visión más completa y representativa, sería necesario ampliar la muestra e incluir a profesores de diversas localidades dentro del estado, considerando las diferencias socioeconómicas y de acceso a tecnología que pueden influir en sus competencias digitales.

Asimismo, la investigación se centró en un enfoque que no permite profundizar en las razones subyacentes que explican la percepción de los docentes sobre sus competencias digitales. En este sentido, se recomienda realizar estudios cualitativos que, mediante entrevistas, grupos de enfoque u otras técnicas de recolección de datos, permitan comprender mejor los factores que inciden en esta percepción y su impacto en la enseñanza y el aprendizaje. Finalmente, esta investigación no abordó de manera exhaustiva cómo la baja percepción de competencias digitales por parte de los docentes afecta su práctica pedagógica y el entorno escolar en general, por lo que explorar esta relación en profundidad podría contribuir al diseño de estrategias de formación más efectivas y contextualizadas, orientadas a mejorar la integración de las tecnologías digitales en la educación primaria. *a*

## REFERENCIAS

- American Educational Research Association (AERA). (2011). Code of Ethics. [https://www.aera.net/Portals/38/docs/About\\_AERA/CodeOfEthics\(1\).pdf](https://www.aera.net/Portals/38/docs/About_AERA/CodeOfEthics(1).pdf)
- Argimon, J. M. y Jiménez, J. (2004). *Métodos de investigación clínica y epidemiológica*. Elsevier.
- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., Brooks, D., Grajek, S., Alexander, B., Bali, M., Bulger, S., Dark, S., Engelbert, N., Gannon, K., Gauthier, A., Gibson, D., Gibson, R., Lundin, B., Veletsianos, G. & Weber, N. (2020). *2020 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. EDUCAUSE Publications. <https://www.educause.edu/horizon-report-2020>
- Cabero, J. y Palacios, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente "DigCompEdu". Traducción y adaptación del cuestionario "DigCompEdu Check-In". *Revista de Educación*

- Mediática y TIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/ed-metic.v9i1.12462>
- Carneiro, R., Toscano, J. y Díaz, T. (2021). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Fundación Santillana.
- Cheng, S., Lu, L., Xie, K. & Vongkulluksn, V.W. (2020). Understanding teacher technology integration from expectancy-value perspectives. *Teaching and Teacher Education*, 91(1). <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103062>
- Chim, W. y Zapata, A. (2023). La alfabetización digital de los docentes de secundaria de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 1(37), 1-35. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i37.2845>
- Creswell, J. (2012). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson.
- Del Hoyo, E., Quiñonez, S. y Zapata, A. (2023). Retos en el desarrollo de la competencia digital en docentes de secundaria. *Apertura*, 1(15), 122-137. <http://doi.org/10.32870/Ap.v15n1.2272>
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán (DOFGEY)*. (2019). Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024. *DOFGEY*. [https://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2018\\_2024/2019-03-30\\_2.pdf](https://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2018_2024/2019-03-30_2.pdf)
- Diario Oficial de la Federación (DOF)*. (2021). ACUERDO por el que se expide la Estrategia Digital Nacional 2021-2024. *DOF*. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5628886&fecha=06/09/2021#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5628886&fecha=06/09/2021#gsc.tab=0)
- Elliot, J., Gorichon, S., Irigoien, M. y Maurizi, M. (2011). *Competencias y estándares TIC para la profesión docente*. Ministerio de Educación.
- Girón V., Cózar, R. y González, J. (2019). Análisis de la autopercepción sobre el nivel de competencia digital docente en la formación inicial de maestros/as. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 22(3), 193-218. <https://doi.org/10.6018/reifop.373421>
- Ibrahim, M., Yusof, M., Yaakob, M. & Othman, Z. (2019). Communication skills: Top priority of teaching competency. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(8), 17-30. <http://doi.org/10.26803/ijlter.18.8.2>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2022). *Spanish Framework for the Digital Competence of Teachers*. [https://intef.es/wp-content/uploads/2023/04/English-SFDC\\_T\\_2022.pdf](https://intef.es/wp-content/uploads/2023/04/English-SFDC_T_2022.pdf)
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2024). *Standards for educators. A Guide for Teachers and Other Professionals*. <https://iste.org/standards>
- Lindfors, M., Pettersson, F. & Olofsson, A. (2021). Conditions for professional digital competence: The teacher educators' view. *Education Inquiry*, 12(4), 390-409. <https://doi.org/10.1080/2004508.2021.1890936>
- Lucas, M. (2019). Facilitating Students' Digital Competence: Did They Do It? En M. Scheffel, J. Broisin, V. Pammer-Schindler, A. Ioannou, & J. Schneider (Eds.), *Transforming Learning with Meaningful Technologies* (pp. 3-14). Springer Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_1)
- Matamala, C. (2018). Desarrollo de alfabetización digital. ¿Cuáles son las estrategias de los profesores para enseñar habilidades de información? *Perfiles Educativos*, 40(162), 68-85. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982018000400068](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982018000400068)
- Manzanilla, H., Navarrete, Z. y Ocaña, L. (2021). Alfabetización digital en México: una revisión histórico-comparativa de políticas y programas. *Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 5(2), 183-197. <https://doi.org/10.33010/recie.v5i2.1348>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones Educativas de las Comunidades Autónomas (2022). Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente. [https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017\\_1020\\_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf](https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf)
- Morales, L., Quiñonez, S. y Alpuche, A. (2023). Competencia digital docente en personas profesoras del nivel secundaria de Mérida, Yucatán. *Innovaciones Educativas*, 25(número especial), 13-31. <https://doi.org/10.22458/ie.v25iEspecial.4891>
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <http://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pozo, S., López, J., Fernández, M. y López, J. (2020). Análisis correlacional de los factores incidentes en el nivel de competencia digital del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(1), 143-159. <https://doi.org/10.6018/reifop.396741>
- Ramírez, L., Claudio, C. y Ramírez, V. (2020). Usabilidad de las TIC en la enseñanza secundaria: investigación-acción con docentes y estudiantes de México. *Revista Científica Hallazgos21*, 5(1), 85-101. <https://revistas.puce.edu.ec/hallazgos21/article/view/401>
- Redecker, C. (2020) *Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu*. Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

- Sadaf, A. & Gezer, T. (2020). Exploring factors that influence teachers' intentions to integrate digital literacy using the decomposed theory of planned behavior. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(2), 124-145. <https://doi.org/10.1080/21532974.2020.1719244>
- Sánchez, A., Gisbert, M. & Esteve, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *ALOMA: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(1), 63-74. <https://doi.org/10.51698/alo-ma.2020.38.1.63-74>
- Sandía, B., Aguilar, A. y Luzardo, M. (2018). Competencias digitales de los docentes de educación superior. Caso Universidad de Los Andes. *Educere*, 22(73), 603-616. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35656676011>
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2016). *@prende 2.0. Programa de Inclusión Digital 2016-2017*. Secretaría de Educación Pública. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162354/NUEVO\\_PROGRAMA\\_PRENDE\\_2.0.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162354/NUEVO_PROGRAMA_PRENDE_2.0.pdf)
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2020). Agenda Digital Educativa (ADE.mx). [https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda\\_Digital\\_Educacion.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-02-05-1/assets/documentos/Agenda_Digital_Educacion.pdf)
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury Publishing.
- Slavova, L. & Garov, K. (2019). Increasing the Digital Competences of Students. *Mathematics and Informatics*, 62(1), 43-52. [https://azbuki.bg/wp-content/uploads/2019/03/azbuki.bg\\_dmdocuments\\_Math\\_Info\\_1\\_19\\_Slavova\\_Garov.pdf](https://azbuki.bg/wp-content/uploads/2019/03/azbuki.bg_dmdocuments_Math_Info_1_19_Slavova_Garov.pdf)
- Skjong, R. & Wentworth, B. (2001). Expert judgement and risk perception. *International Offshore and Polar Engineering Conference*. Stavanger, Norway. [https://www.researchgate.net/publication/286613666\\_Expert\\_judgment\\_and\\_risk\\_perception](https://www.researchgate.net/publication/286613666_Expert_judgment_and_risk_perception)
- Solís, J. y Jara, V. (2019). Competencia digital de docentes en ciencias de la salud de una universidad chilena. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (56), 193-211. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.10>
- Unesco. (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. Unesco. <https://www.oitcinterfor.org/node/7797>
- Unesco. (2023). *Global education monitoring report, 2023: technology in education: a tool on whose terms?* Unesco. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- Unesco. (2024). *AI competency framework for teachers*. Unesco. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- Valdivieso, T. y Gonzáles, M. (2016). Competencia digital docente ¿dónde estamos? Perfil del docente en educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, (49), 57-73. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36846509005.pdf>
- Varela, S. y Valenzuela, J. (2020). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación como competencia transversal en la formación inicial de docentes. *Revista Electrónica Educare*, 24(1). <http://doi.org/10.15359/ree.24-1.10>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Quiñonez Pech, S. H. y Domínguez Castillo, J. G. (2025). Competencia digital en docentes de Mérida, Yucatán: resultados de una investigación en educación básica. *Apertura*, 17(1), 38-53. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2573>

## Uso personal y académico de inteligencia artificial en estudiantes universitarios: estudio exploratorio

*Personal and academic use of artificial intelligence in university students: an exploratory study*

Irma Leticia Chávez Márquez\*  
 Universidad Autónoma de Chihuahua, México  
<http://orcid.org/0000-0002-6494-951X>

Héctor Javier De los Ríos Chávez\*\*  
 Universidad Autónoma de Chihuahua, México  
<http://orcid.org/0009-0002-3635-812X>

Recepción del artículo: 29/09/2024 | Aceptación para publicación: 10/12/2024 | Publicación: 30/03/2025

### RESUMEN

Este trabajo analiza la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito universitario, con el objetivo de explorar su uso personal y académico en estudiantes universitarios. El estudio fue empírico, transversal, con un enfoque cuantitativo y un diseño correlacional. Como parte de la investigación se realizó trabajo de campo en la ciudad de Chihuahua, México, con una muestra aleatoria de 1 187 alumnos de universidades públicas y privadas. Dentro de los resultados, se encontró que variables como el género, el semestre, la carrera y el tipo de universidad no influyen en el uso de la IA. Entre los hallazgos, resalta el amplio conocimiento y manejo de ChatGPT (Open AI), tanto para el uso personal como el académico, así como la evidente familiaridad y uso de otras aplicaciones de IA, entre las que se encuentran Bing, You, Gamma, Dall-E, Perplexity, Pi y Murf. Se observó que, a pesar del uso generalizado de las herramientas de IA para tareas académicas, su acceso es limitado para la mayoría de los estudiantes, pues aún no pueden disponer de estas de manera formal a través de su universidad.

### Abstract

*This paper analyzes the application of artificial intelligence (AI) in the university context, with the aim of exploring the personal and academic use of AI among university students. The study was empirical, cross-sectional, with a quantitative approach and a correlational design. As part of the research, fieldwork was conducted in the city of Chihuahua, Mexico, with a random sample of 1 187 students from public and private universities. The results showed that variables such as gender, semester, field of study, and type of university do not influence AI usage. Among the findings, the widespread knowledge and use of ChatGPT (OpenAI) for both personal and academic purposes stands out, as well as the evident familiarity with and use of other AI applications, including Bing, You, Gamma, Dall-E, Perplexity, Pi, and Murf. It was observed that, despite the widespread use of AI tools for academic tasks, access to these tools is limited for most students, as they are not yet available to them in a formal capacity through their universities.*



#### Palabras clave

Inteligencia artificial; universitarios; uso personal de IA; uso académico de IA



#### Keywords

Artificial Intelligence; university students; personal use of AI; academic use of AI

## SOBRE LOS AUTORES

\* Doctora en Administración por la Universidad Autónoma de Chihuahua. Profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Chihuahua, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6494-951X>, correo electrónico: [ilchavez@uach.mx](mailto:ilchavez@uach.mx)

\*\* Doctor en Administración por la Universidad Autónoma de Chihuahua. Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Chihuahua, México. ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-3635-812X>, correo electrónico: [javierdelosrios2@gmail.com](mailto:javierdelosrios2@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad digital, la incorporación de la inteligencia artificial (IA) en diferentes áreas de la vida diaria es significativa, siendo su impacto en la educación igual de relevante. Específicamente, el empleo de la IA por parte de estudiantes universitarios ha generado un gran interés en la comunidad académica y en el sector tecnológico. Tenor en el que se inserta este estudio, que buscó explorar el fenómeno del uso de la IA en contextos personales y académicos entre estudiantes de educación superior.

La IA es una simulación de la inteligencia humana mediante computadoras, concebida para operar de manera similar a los seres humanos, y desempeña un papel fundamental como motor de la revolución industrial 4.0, contribuyendo a facilitar la educación en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Nur, 2021). Así, la IA es parte de cada aspecto crucial y funcional de la red (internet), especialmente en el ámbito educativo. En este sentido, podría considerarse que la llegada de la IA abre un área potencial de estudio, al ser una herramienta útil para la educación y un facilitador de nuevas estrategias para el aprendizaje; esto, en

consecuencia, representa un generador de nuevas preguntas para la investigación educativa.

Estas oportunidades deben ser examinadas y analizadas con cuidado para comprender y construir un puente que permita a la educación –especialmente en tecnologías y con tecnologías– aprovechar las infinitas posibilidades que ofrece el crecimiento exponencial de la IA y el desarrollo de nuevas aplicaciones en diversos campos emergentes. A medida que avancen las investigaciones y surjan nuevos paradigmas, se explorará y se considerará la participación continua y colaborativa de la IA y los seres humanos (Moreno, 2019).

El proceso de aprendizaje es complejo y se ve afectado por diversos factores. Según Espinosa *et al.* (2022), a menudo se da por sentado que los estudiantes que llegan a la educación superior cuentan con las habilidades y los recursos necesarios para aprender, tanto dentro de la clase como fuera de esta; sin embargo, esto no siempre es verdad. Jiménez (2022) afirma que gran parte de los estudiantes carecen de conocimientos sobre métodos para alcanzar un aprendizaje significativo, ya que tienden a basarse únicamente en la repetición y la memorización; esto se manifiesta también en el ámbito universitario, lo

## Para subsanar algunas prácticas en la enseñanza, diversas universidades públicas de México han iniciado varios proyectos para incorporar la IA en sus contextos académicos, logrando avances alentadores que se adaptan a las condiciones culturales, económicas y académicas

que resulta en dificultades para enfrentar nuevos desafíos cognitivos que se presentan con mayor complejidad. En consecuencia, los docentes universitarios deben estar dispuestos y equipados con diversas herramientas para facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos, utilizando diferentes alternativas y métodos de enseñanza.

Los desafíos emergentes en la sociedad actual requieren que la universidad experimente una transformación significativa en sus métodos de enseñanza tradicionales, debido a que los modelos educativos respaldados por IA ofrecen la promesa de una mejora sustancial en la educación en todos los niveles, introduciendo avances cualitativos sin precedentes (Ocaña-Fernández *et al.*, 2019). Es crucial combinar una variedad de métodos y estrategias, incluyendo un campo que está evolucionando rápidamente como es el uso de tecnología, con el fin de generar ideas innovadoras y nuevos conocimientos en el ámbito educativo. Esto implica considerar que las ciencias de la computación, y en particular la inteligencia artificial, ofrecen nuevas oportunidades para avanzar en los métodos de enseñanza, los cuales han permanecido estáticos y con pocos cambios durante mucho tiempo, a menudo reflejando prácticas del pasado (Carbonell-García *et al.*, 2023).

Para subsanar algunas prácticas en la enseñanza, diversas universidades públicas de México han iniciado varios proyectos para incorporar la IA en sus contextos académicos, logrando avances alentadores que se adaptan a las condiciones culturales, económicas y académicas particulares del país. Por ejemplo, se han realizado ensayos y pruebas iniciales para analizar la efectividad de las tecnologías de IA en diferentes aspectos académicos. Estas acciones ofrecen información valiosa sobre las ventajas y obstáculos asociados con la implementación de la IA en el entorno mexicano (González *et al.*, 2023).

Dentro del preámbulo del Consenso de Beijing en Inteligencia Artificial y Educación, auspiciado por la Unesco en 2019, en torno a la agenda Educación 2030, se enuncia el siguiente punto: “Considerar la posibilidad de introducir nuevos modelos para impartir educación y capacitación en diferentes instituciones y entornos de aprendizaje que puedan habilitarse mediante el uso de la IA, con el fin de atender a diferentes actores como estudiantes, personal docente, padres y comunidades” (Unesco, 2019, p. 5). Con ello se consentiría el uso de la IA de manera cotidiana en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El continuo avance de la IA permitirá su desempeño como un asistente integral, capaz de adaptarse a una amplia gama de estilos de aprendizaje para brindar apoyo tanto a instructores como a estudiantes. En el futuro, se espera que la IA influya en la imaginación y la creatividad de estos últimos, al analizar sus estilos de aprendizaje, su estado emocional y su iniciativa, con el fin de mejorar sus habilidades para adquirir conocimientos, fomentar la creatividad y estimular la iniciativa personal.

Es probable que en los próximos años los sistemas de IA se empleen de manera más extensa, con la expectativa de prosperar en todas las facetas de los estudiantes, incluyendo habilidades personales, dominio del conocimiento, capacidad de aprendizaje y desarrollo profesional, en lugar de limitarse únicamente a ayudar a comprender conocimientos

específicos (Troncoso-Heredia *et al.*, 2023). Así, la IA emerge como una tecnología que permite adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales y capacitar a los jóvenes para enfrentarse a un mercado laboral en constante evolución, caracterizado por nuevas demandas sociales (Ayuso-Del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2022).

La subdirectora General de Ciencias Sociales y Humanas de la Unesco, Gabriela Ramos (2024), hace una recomendación sobre la ética en el uso de la IA:

En ninguna otra especialidad necesitamos más una “brújula ética” que en la inteligencia artificial. Estas tecnologías de utilidad general están remodelando nuestra forma de trabajar, interactuar y vivir. El mundo está a punto de cambiar a un ritmo que no se veía desde el despliegue de la imprenta hace más de seis siglos. La tecnología de inteligencia artificial aporta grandes beneficios en muchos ámbitos, pero sin unas barreras éticas corre el riesgo de reproducir los prejuicios y la discriminación del mundo real, alimentar las divisiones y amenazar los derechos humanos y las libertades fundamentales.

Es necesario tener en cuenta que uno de los principales retos que se presentan al integrar la inteligencia artificial en el ámbito educativo, y específicamente dentro del aula, es el uso no ético por parte de los estudiantes, que podría dar lugar al plagio y a prácticas deshonestas, al recurrir a estas herramientas para obtener resultados sin el esfuerzo personal correspondiente.

A pesar de ello, el impacto y los beneficios de las aplicaciones de la IA en el ámbito educativo son evidentes, sobre todo en la mejora de los resultados académicos, el aprovechamiento del tiempo y los recursos y el acceso universal a una educación de calidad, por mencionar algunos aspectos. El aprendizaje adaptado a las necesidades individuales y los sistemas de tutoría inteligente pueden contribuir significativamente a mejorar el rendimiento de los estudiantes (Kamalov *et al.*, 2023).

En el ámbito escolar se ha observado el uso predominante de ChatGPT, herramienta de IA

con gran potencial para el futuro de la educación, ya que puede contribuir a la personalización de las experiencias de aprendizaje, a optimizar el tiempo de docentes y estudiantes, y aumentar la eficiencia en la enseñanza. A medida que esta tecnología avanza, es fundamental observar cómo puede emplearse para mejorar la educación y ofrecer un futuro académico más prometedor a los estudiantes a nivel global (Zambrano y Abad, 2024). Al explorar cómo los docentes de educación superior pueden incorporar ChatGPT en sus clases, resulta evidente que esta herramienta ofrece numerosas aplicaciones que no entran en conflicto con los sistemas educativos actuales, ya que brinda una amplia gama de posibilidades que, sin duda, pueden aprovecharse de manera efectiva en los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del contexto universitario (Ojeda *et al.*, 2023).

## METODOLOGÍA

El objetivo de la presente investigación fue explorar el uso personal y académico de la inteligencia artificial en estudiantes universitarios. El estudio fue empírico, transversal, con un enfoque cuantitativo y un diseño correlacional, y consideró dos variables: el uso personal y el uso académico de la inteligencia artificial. La hipótesis fue la siguiente:

Al explorar cómo los docentes de educación superior pueden incorporar ChatGPT en sus clases, resulta evidente que esta herramienta ofrece numerosas aplicaciones que no entran en conflicto con los sistemas educativos actuales

los estudiantes conocen y aplican en mayor medida las aplicaciones de IA para uso personal en contraste con el uso académico.

El trabajo de campo se realizó en la ciudad de Chihuahua, México, con una muestra aleatoria de 1 187 estudiantes universitarios, considerando un nivel de confianza mínimo de 95% y un margen de error máximo de 2.8%, el cual se ajustó posteriormente a 3% en función del número de respuestas recibidas. Como instrumento de medición se aplicó un cuestionario desarrollado en Formularios de Google, el cual se envió mediante correo electrónico y WhatsApp a cada uno de los participantes, a quienes de antemano se les solicitó su autorización para participar en la investigación.

Para el diseño del instrumento de medición se consideró la definición de Yin (2018) sobre el estudio de caso, entendiendo que se trata de una investigación empírica que analiza un fenómeno contemporáneo en su contexto real, en especial cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes. Este enfoque es consistente con el objetivo de la investigación, ya que los límites entre el uso de la tecnología y el contexto educativo no siempre son fáciles de diferenciar. Además, se tomaron como base las directrices de este autor para el diseño de la encuesta, quien señala que debe enfocarse en quién, qué, dónde, cuántos y cuánto.

Se formularon 16 ítems, adaptados del instrumento utilizado por Rodway y Schepman (2023), quienes crearon 15 ítems para describir brevemente cómo se había empleado la IA en contextos de educación superior. Estos autores

utilizaron un enfoque de encuesta para recopilar información que orientara las decisiones de las instituciones de educación superior (IES) sobre la adopción de Inteligencia Artificial Educativa (AIED), analizando cómo las actitudes generales hacia la IA (medidas a través del GAAIS, Escala de Actitudes Generales hacia la Inteligencia Artificial; Schepman & Rodway, 2020, 2022) influían en la satisfacción con las aplicaciones de AIED.

La encuesta constó de 17 preguntas en total (16 preguntas de opción múltiple y una pregunta abierta) sobre el uso de aplicaciones de IA no mencionadas en el cuestionario. El instrumento fue validado mediante el coeficiente alfa de Cronbach, con un valor de 0.7. Los ítems se dividieron en tres partes, en la primera se recolectaron los datos demográficos (cuatro ítems), mientras que la segunda y tercera parte se enfocaron en las variables el uso de la IA personal (siete ítems) y el uso académico de la IA (cinco ítems), respectivamente. Los datos se procesaron con el *software* estadístico SPSS de IBM en su versión 29, y tras analizarlos, se obtuvieron resultados mediante la estadística descriptiva e inferencial. En la tabla 1 se muestran los indicadores de las dos variables consideradas en la investigación.

## RESULTADOS

Dentro de los datos demográficos de la muestra se obtuvo que 58.7% corresponde a mujeres y 41.3% a hombres. Se consideraron tanto

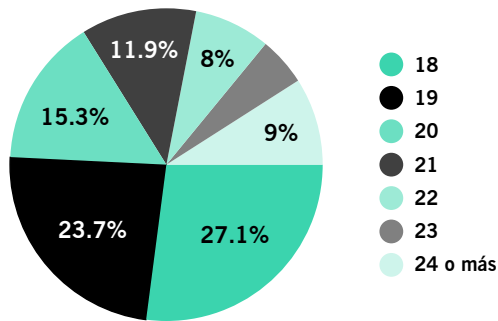
**Tabla 1.** Indicadores de las variables

Uso personal de la IA	Uso académico de la IA
¿Conoce aplicaciones de IA?	¿Utiliza aplicaciones de IA dentro de alguna de sus asignaturas?
¿Cuáles tipos de aplicaciones de IA conoce?	¿Dentro de sus asignaturas, en cuántas de estas utiliza IA?
¿Utiliza alguna aplicación de IA?	¿Utiliza IA para elaborar trabajos o tareas escolares?
¿Cuál aplicación de IA maneja?	¿Su universidad proporciona aplicaciones de IA a sus alumnos?
¿Utiliza la versión gratuita de IA o de paga?	¿Recomienda el uso de la IA en la educación universitaria de manera formal?
¿Cuánto tiempo dedica al uso de IA por semana?	
¿Estaría de acuerdo con la regulación ética en la IA?	

Fuente: elaboración propia.

universidades públicas (84.9%) como privadas (15.1%) con prestigio nacional. Respecto al área de estudio a la cual pertenecen los estudiantes universitarios participantes en la investigación, 52.8% son parte del área económico-administrativa, 16.7% de ingeniería, 11.7% del área de la salud, 7.1% de humanidades, 4.3% de ciencias sociales, 3.5% de arquitectura o diseño, 1.9% de química, 1.5% de una carrera técnica y 0.6% del área agropecuaria.

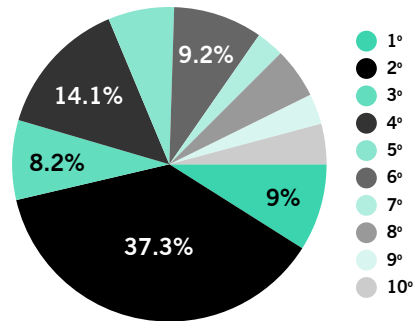
Las edades de los participantes en años cumplidos se muestran en la figura 1, donde se observa que la mayoría fueron estudiantes de 18 años (27.1%).



**Figura 1.** Edades de los estudiantes universitarios participantes en la muestra.  
Fuente: elaboración propia.

Respecto al semestre que cursaban los participantes en la muestra, 9% se encontraba en primer semestre, 37.4% en segundo semestre, 8.2% en tercer semestre, 14.1% en cuarto semestre, 6.8% en quinto semestre, 9.2% en sexto semestre, 2.9% en séptimo semestre, 5.1% en octavo semestre, 3.1% en noveno semestre y 4.2% en décimo semestre (ver figura 2).

Se obtuvieron correlaciones con una alta significancia estadística entre los indicadores de las variables consideradas. En las relaciones más altas resalta: utilizar la versión gratuita con manejar una aplicación de IA y con el tiempo de uso de la IA por semana, como se muestra en la tabla 2.



**Figura 2.** Semestre cursado por los estudiantes universitarios participantes en la muestra.  
Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2.** Correlaciones entre los indicadores de las variables

		¿Maneja alguna aplicación de IA?	¿Cuál aplicación de IA maneja?	¿Utiliza la versión gratuita de IA o de paga?	¿Cuánto tiempo dedica al uso de IA por semana?
¿Cuál aplicación de IA maneja?	Correlación de Pearson	.611*	1	-	-
	Sig. (bilateral)	<.001	<.001	-	-
	N	1187	1187	-	-
¿Utiliza la versión gratuita de IA o de paga?	Correlación de Pearson	.771*	.586*	1	-
	Sig. (bilateral)	<.001	<.001	<.001	-
	N	1187	1187	1187	-

		¿Maneja alguna aplicación de IA?	¿Cuál aplicación de IA maneja?	¿Utiliza la versión gratuita de IA o de paga?	¿Cuánto tiempo dedica al uso de IA por semana?
¿Cuánto tiempo dedica al uso de IA por semana?	Correlación de Pearson	.717*	.563*	.769*	1
	Sig. (bilateral)	<.001	<.001	<.001	<.001
	N	1187	1187	1187	1187
¿Utiliza aplicaciones de IA dentro de alguna de sus asignaturas?	Correlación de Pearson	.613*	.415*	.587*	.603*
	Sig. (bilateral)	<.001	<.001	<.001	<.001
	N	1187	1187	1187	1187

\* El resultado muestra una fuerte significancia estadística, con un valor p de 0.001.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3 se muestran las diferencias de conocimiento de aplicaciones de IA por género, donde se observa que tanto estudiantes masculinos como femeninos conocen en mayor medida la aplicación ChatGPT (Open AI), pero también un alto porcentaje manejan a la par otra herramienta.

**Tabla 3.** Tipo de inteligencia artificial conocida según género

	Masculino (%)	Femenino (%)	Total (%)
ChatGPT (Open AI)	18.2	30.7	48.9
Gemini (Google Bard)	1.3	1.1	2.4
Microsoft Copilot	1.5	2.1	3.6
Otra	0.6	0.9	1.5
ChatGPT y otra	18.4	21.1	39.5
Ninguna	1.4	2.7	4.1
Total	41.4	58.6	100

Fuente: elaboración propia

Tanto en las universidades públicas como privadas, se aprecia que ChatGPT es la aplicación mayormente conocida; sin embargo, también se

obtuvo un alto porcentaje de estudiantes que conoce otra aplicación de IA (ver tabla 4).

**Tabla 4.** Tipo de IA conocida según universidad pública o privada

	Pública (%)	Privada (%)	Total (%)
ChatGPT (Open AI)	42.9	6.1	48.9
Gemini (Google Bard)	1.7	0.7	2.4
Microsoft Copilot	2.9	0.8	3.6
Otra	0.8	0.7	1.4
ChatGPT y otra	33.7	5.6	39.3
Ninguna	2.9	1.2	4.1
Total	84.9	15.1	100

Fuente: elaboración propia.

### Uso personal de la inteligencia artificial

ChatGPT y el uso de ChatGPT en combinación con otra aplicación de IA predomina como lo más utilizado de modo personal según el género del estudiante. Cabe destacar que el porcentaje de estudiantes de género femenino que no utilizan

ninguna es mayor en comparación con el masculino (ver tabla 5).

**Tabla 5.** Aplicación de inteligencia artificial utilizada de modo personal según género

	Masculino (%)	Femenino (%)	Total (%)
ChatGPT (Open AI)	18.85	29.65	48.5
Gemini (Google Bad)	1.3	1.3	2.6
Microsoft Copilot	1.9	1.9	3.8
Otra	1.3	1.6	2.9
ChatGPT y otra	9.8	11	20.8
Ninguna	8.3	13.1	21.4
Total	41.45	58.55	100

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 6 se muestra cuál aplicación de IA se utiliza de manera personal según sea alumno

de una universidad pública o privada, donde predomina el uso del ChatGPT (Open AI).

**Tabla 6.** Aplicación de IA utilizada de modo personal según universidad pública o privada

	Pública (%)	Privada (%)	Total (%)
ChatGPT (Open AI)	42.1	6.3	48.4
Gemini (Google Bard)	2.4	0.3	2.6
Microsoft Copilot	2.7	1.1	3.8
Otra	2.55	0.35	2.9
ChatGPT y otra	18.1	2.7	20.8
Ninguna	17	4.4	21.4
Total	84.85	15.15	100

Fuente: elaboración propia.

Respecto al uso personal de alguna aplicación de IA por área, en todos los casos los estudiantes universitarios utilizan ChatGPT en mayor medida, como lo muestra la tabla 7.

**Tabla 7.** Aplicación de inteligencia artificial utilizada para uso personal según área

	Económico-Administrativa (%)	Ciencias Sociales (%)	Área de la Salud (%)
ChatGPT (Open AI)	28.1	1.9	5.7
Gemini (Google Bard)	1.5	0.1	0.3
Microsoft Copilot	1.3	0.3	0.5
Otra	1.2	0.1	0.3
ChatGPT y otra	11	1	1.3
Ninguna	9.7	0.9	3.5
Total	52.8	4.3	11.6
	Ingeniería (%)	Química (%)	Humanidades (%)
ChatGPT (Open AI)	6.7	1	2.6
Gemini (Google Bard)	0.3	-	0.3
Microsoft Copilot	0.7	0.1	0.8
Otra	0.7	-	0.3
ChatGPT y otra	4.5	0.8	1.3
Ninguna	3.8	-	1.9
Total	16.7	1.9	7.2

	Agropecuaria (%)	Arquitectura/Diseño (%)	Técnica (%)
ChatGPT (Open AI)	0.2	1.9	0.4
Gemini (Google Bard)	0.2	-	-
Microsoft Copilot	-	-	0.1
Otra	0.1	0.2	0.2
ChatGPT y otra	-	0.8	0.1
Ninguna	0.2	0.6	0.8
Total	0.7	3.5	1.6

Fuente: elaboración propia.

### Uso académico de la inteligencia artificial

En referencia al uso académico de aplicaciones de IA en alguna de sus asignaturas por área, se encontró que todos los estudiantes la utilizan, pero resalta que los del área económico-administrativa son quienes las utilizan en mayor medida en sus asignaturas con fines académicos, mientras quienes menos uso hacen de las mismas con fines escolares son los estudiantes de carreras técnicas (ver tabla 8).

En la tabla 9 se observa el uso de aplicaciones de IA en las asignaturas, según se trate de una universidad pública o privada; en ambos casos,

un poco más de la mitad de los universitarios utiliza estas aplicaciones de manera académica.

**Tabla 9.** Uso académico de aplicaciones de IA por tipo de universidad

	Pública (%)	Privada (%)	Total (%)
Sí	55.9	8.4	64.4
No	29	6.7	35.6
Total	84.9	15.1	100

Fuente: elaboración propia.

Al preguntar si utilizaban aplicaciones de IA para elaborar trabajos escolares o tareas, la proporción es

**Tabla 8.** Uso académico de aplicaciones de IA por área

	Económico-Administrativa (%)	Ciencias Sociales (%)	Área de la Salud (%)
Sí	36	2.3	6.8
No	16.8	2	4.9
Total	52.8	4.3	11.7
	Ingeniería (%)	Química (%)	Humanidades (%)
Sí	10.6	1.6	4.2
No	6.1	0.3	2.9
Total	16.7	1.9	7.1
	Agropecuaria (%)	Arquitectura/Diseño (%)	Técnica (%)
Sí	0.3	1.9	0.6
No	0.3	1.5	0.9
Total	0.6	3.4	1.5

Fuente: elaboración propia.

similar en el número de estudiantes de universidad pública en referencia a los estudiantes de universidades privadas (ver tabla 10).

**Tabla 10.** Uso de aplicaciones de IA para elaborar trabajos escolares o tareas

	Pública (%)	Privada (%)	Total (%)
Sí	28.5	5.9	34.4
No	20.5	4.8	25.3
Ocasionalmente	35.9	4.4	40.3
Total	84.9	15.1	100

Fuente: elaboración propia.

Al indagar con los participantes si la universidad les proporciona aplicaciones de IA a los alumnos, se encontró que aún es baja la cantidad de estudiantes universitarios con acceso por me-

dio de su institución educativa, sea pública o privadas (ver tabla 11).

En la tabla 12 se muestran los resultados obtenidos al preguntar a los estudiantes si recomiendan el uso formal de aplicaciones de IA en la educación universitaria. La respuesta en todas las áreas de carrera fue similar, dividida entre “sí” y “tal vez” recomendarla, siendo minoría el “no” y el “no sabe” si recomendarla.

**Tabla 11.** ¿La universidad proporciona aplicaciones de IA a sus alumnos?

	Pública (%)	Privada (%)	Total (%)
Sí	10.9	2.8	13.7
No	50.1	8.7	58.8
No sabe	23.9	3.6	27.5
Total	84.9	15.1	100

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 12.** Recomendación del uso formal de aplicaciones de IA en la educación universitaria

	Económico-Administrativa (%)	Ciencias Sociales (%)	Área de la Salud (%)
Sí	24.2	1	4.4
No	5.1	0.4	1.8
Tal vez	20.7	2.8	5
No sabe	2.8	0.1	0.6
Total	52.8	4.3	11.8
	Ingeniería (%)	Química (%)	Humanidades (%)
Sí	7.8	1.3	2.9
No	2.4	0.1	0.7
Tal vez	5.4	0.5	2.8
No sabe	1	-	0.7
Total	16.6	1.9	7.1
	Agropecuaria (%)	Arquitectura/Diseño (%)	Técnica (%)
Sí	0.1	1.7	0.8
No	-	0.4	0.1
Tal vez	0.3	1.3	0.3
No sabe	0.2	-	0.3
Total	0.6	3.4	1.5

Fuente: elaboración propia.

Se realizó la prueba de KMO y Bartlett para corroborar el adecuado análisis factorial de los ítems considerados, en cuyo análisis se obtuvo que la medida Kaiser-Meyer-Olkin arrojó un valor de 0.790, mientras que la prueba de esfericidad de Bartlett mostró una significancia estadística menor a 0.001. En el método de extracción de factores, con el análisis de componentes principales, el mayor porcentaje de varianza total explicada se da por cinco componentes, como se observa en la tabla 13.

La matriz de componentes principales, mediante el método de extracción de factores, se presenta en la tabla 14. El componente uno muestra la relación con respecto a conocer aplicaciones de inteligencia artificial (IA), manejarlas, la versión que utilizan, si es gratuita o de paga, el tiempo dedicado a su uso por semana, su utilización en las asignaturas y de manera formal. El componente tres muestra la conexión entre utilizar la IA para realizar trabajos o tareas y el hecho de que su universidad proporcione aplicaciones de IA. Se observa que los datos demográficos como género, edad, carrera, semestre y tipo de universidad no

influyen en el grado de uso de la IA. El resto de los componentes (dos, cuatro y cinco), aunque explican una fracción importante de la varianza, no reflejan relaciones significativas con las variables de interés.

**Tabla 13.** Varianza total explicada de componentes principales

Componente	Total	Porcentaje de varianza (%)	Porcentaje acumulado (%)
1	4 467	27.921	27.921
2	1 862	11.637	39.558
3	1 329	8.306	47.865
4	1 200	7.499	55.364
5	1 163	7.266	62.629

Fuente: elaboración propia.

Al preguntar a los estudiantes universitarios cuál es el tipo de IA que utilizan, además de los mencionados en el instrumento de medición, sobresalen en orden de frecuencia: Bing, You, Gamma, Dell-E, Perplexity, Pi y Murf (ver figura 3).

**Tabla 14.** Matriz de componentes principales

	1	2	3	4	5
Género	.032	-.335	.083	.105	.586
Edad en años cumplidos	.172	.809	.386	-.040	.065
Área de su carrera	.135	.361	-.351	.145	.410
Tipo de universidad	.153	.189	-.479	.049	.560
Semestre en curso	.105	.815	.394	-.044	.096
¿Conoce aplicaciones de IA?	.408	.095	-.164	.247	.163
¿Cuál de estos tipos de IA conoce?	.185	.208	-.203	.799	-.287
¿Maneja alguna aplicación de IA?	.848	-.041	-.046	-.148	-.061
¿Cuál aplicación de IA maneja?	.716	.030	-.123	.329	-.287
¿Utiliza la versión gratuita de IA o de paga?	.858	-.028	-.070	-.129	-.064
¿Cuánto tiempo dedica al uso de IA por semana?	.848	-.044	-.069	-.146	-.023
Utiliza aplicaciones de IA dentro de alguna de sus asignaturas	.798	-.073	.070	-.202	-.006

	1	2	3	4	5
Dentro de sus asignaturas, ¿en cuántas de ellas utiliza IA?	.753	-.015	-.068	-.202	-.063
Utiliza IA para elaborar trabajos o tareas escolares	.139	-.280	.475	.406	.083
Su universidad proporciona aplicaciones de IA a sus alumnos	.306	-.210	.459	.136	.173
Recomienda el uso de la IA en la educación universitaria de manera formal	.424	-.285	.351	.172	.291

Fuente: elaboración propia.



**Figura 3.** Tipos de IA usados y no medidos en el instrumento de medición.

Fuente: elaboración propia.

Ante el cuestionamiento sobre si se está de acuerdo con la regulación ética para el uso de la IA, 63.6% de los participantes está totalmente de acuerdo, seguido de 25.4% que expresó que tal vez (ver tabla 15).

**Tabla 15.** Regulación ética de la IA

	Pública (%)	Privada (%)	Total (%)
Sí	55.1	8.5	63.6
No	6.2	1.1	7.3
Tal vez	20.9	4.6	25.5
No sabe	2.7	0.9	3.6
Total	84.9	15.1	100

Fuente: elaboración propia.

## DISCUSIÓN

Este trabajo ilustra cómo la educación debe ajustarse a la incorporación de nuevas tecnologías, destacando especialmente el papel crucial de la IA, coincidiendo con lo expresado por Kamalov *et al.* (2023), quienes afirman que la mejor manera de progresar es adoptar la nueva tecnología, al mismo tiempo que deben establecerse medidas de protección para evitar su mal uso.

Con base en los resultados obtenidos, es posible afirmar que la mayoría de los estudiantes universitarios conocen una o más aplicaciones de IA, además de que las utilizan con fines académicos en algunas de sus asignaturas. Esto lleva a enfrentar

desafíos dentro del ámbito universitario, como ya previamente mencionaron Göcen y Aydemir (2020), cuyos resultados de investigación indican que la introducción de la IA en la educación traerá consigo nuevas oportunidades, beneficios y retos para las escuelas y los docentes.

En lo que respecta a las universidades, resalta que ChatGPT es la aplicación más reconocida en ambas instituciones, tanto públicas como privadas –no obstante, también se observa que un considerable número de estudiantes, independientemente del tipo de institución universitaria, utilizan además otra aplicación de IA–. Lo anterior coincide con lo expresado por Atención-González *et al.* (2023), quienes indican que la prominencia de ChatGPT en la educación radica en su capacidad para personalizar el proceso de aprendizaje. En entornos educativos tradicionales, a menudo es desafiante para los educadores abordar las necesidades específicas de cada alumno. Así, el uso de ChatGPT puede marcar una diferencia significativa, ya que proporciona retroalimentación y ajustes adaptados a las características individuales de cada estudiante.

---

**Es fundamental considerar no solo los aspectos técnicos de la IA, sino también las implicaciones éticas de su implementación; es necesario que los gobiernos establezcan políticas y directrices que promuevan un uso responsable**

En esta investigación se encontraron diversos tipos de IA usadas por los estudiantes universitarios, como son Bing, You y Perplexity. Codina (2023) menciona que You.com cuenta con una interfaz clara y bien diseñada; por su parte, Perplexity ofrece contenidos coherentes, bien organizados y respaldados por múltiples fuentes, además de opciones exclusivas interesantes. Aunque Bing Chat debería ser la opción más potente, al tener acceso directo a las versiones más recientes del LLM de OpenAI, los textos generados suelen ser más cortos.

Ante la pregunta sobre si se respalda la regulación ética para el uso de IA, la mayoría de los estudiantes se mostraron de acuerdo con esta medida, concordando con lo expresado por Sabzalieva y Valentini (2023), quienes hacen énfasis en que, a pesar de que algunas naciones e instituciones de educación superior han restringido el acceso a ChatGPT, la mayoría de los gobiernos e IES están explorando maneras de ajustarse a un entorno en el que la inteligencia artificial se ha vuelto más difundida, accesible y fácil de utilizar. En este contexto, aunque es posible utilizar ChatGPT, es necesario tener precaución y creatividad para asegurar que su uso sea ético y adecuado.

Guerra (2024) hace énfasis en que a pesar de que la IA está presente en todos los ámbitos, su desarrollo debe realizarse de forma responsable y transparente. Por ello, es fundamental considerar no solo los aspectos técnicos de la IA, sino también las implicaciones éticas de su implementación. Asimismo, es necesario que los gobiernos establezcan políticas y directrices que promuevan un uso responsable de la IA, mientras fomentan la innovación y el avance tecnológico.

## CONCLUSIONES

Esta investigación proporciona una visión integral del uso en contextos personales y académicos de aplicaciones de IA por universitarios. Con los datos obtenidos es posible aceptar la hipótesis planteada: los estudiantes universitarios conocen y aplican en mayor medida las aplicaciones de IA para uso personal en contraste con el uso académico.

Este estudio arroja luz sobre la creciente relevancia de la IA en el ámbito educativo, al mostrar una correlación significativa entre diversos indicadores. Los hallazgos revelan una clara familiaridad y utilización de aplicaciones de IA para fines personales y académicos, destacando el alto conocimiento y uso del ChatGPT en ambos contextos. Sin embargo, a pesar de su amplio uso, el acceso a estas herramientas a través de las universidades de manera formal sigue siendo limitado para la mayoría de los estudiantes. A pesar de que existe un uso generalizado de aplicaciones de IA para tareas académicas, la mayoría de los estudiantes aún no tienen acceso a estas herramientas a través de sus universidades. Al respecto, se subraya que, hasta este momento, no se encontró una diferencia en el uso que se le da a la IA en universidades públicas y privadas.

De igual forma, debe mencionarse que, en cuanto a los universitarios que no utilizan ninguna aplicación de IA, no se observaron diferencias significativas en relación con la edad, el género o el tipo de universidad en la que están inscritos. Los resultados obtenidos sugieren la necesidad de que emerja una regulación ética para el uso de la IA en la educación, teniendo en cuenta la importancia de considerar aspectos como la equidad, la transparencia y la privacidad de los datos.

## Una recomendación importante derivada de este estudio es que las instituciones educativas deben priorizar la implementación y el acceso equitativo a herramientas de IA para todos los estudiantes, incluyendo la creación de programas de formación

La IA más utilizada por los estudiantes universitarios encuestados fue ChatGPT, pero también exploran otras herramientas como Bing, You, Gamma, Dall-E, Perplexity, Pi, y Murf. Esto indica una diversificación en el uso de IA, lo que puede enriquecer el uso académico y permitiría un enfoque más dinámico en la resolución de problemas y la creación de contenido.

Una recomendación importante derivada de este estudio es que las instituciones educativas deben priorizar la implementación y el acceso equitativo a herramientas de IA para todos los estudiantes. Esto incluye la creación de programas de formación para docentes y estudiantes sobre el uso ético y efectivo de la IA en el aprendizaje. Además, se sugiere fomentar la colaboración entre académicos, profesionales de la industria y responsables de políticas para desarrollar marcos regulatorios sólidos que promuevan la equidad y la responsabilidad en el uso de la IA en la educación. En consecuencia, se recomienda realizar investigaciones adicionales para

profundizar en áreas específicas, como el impacto de la IA en el rendimiento académico y el bienestar estudiantil, así como para explorar estrategias efectivas para integrar la IA de manera efectiva y ética en los entornos educativos.

Entre las limitaciones de esta investigación, destaca el hecho de que, al ser un trabajo exploratorio, no se profundiza en los factores contextuales, psicológicos ni sociales que influyen en el uso de la IA. Para abordar estas limitaciones, futuras investigaciones podrían llevar a cabo estudios longitudinales que permitan realizar estudios a largo plazo que posibiliten observar la evolución de los factores contextuales, psicológicos y sociales a medida que los estudiantes interactúan con la IA en su entorno académico. **a**

## REFERENCIAS

- Atencio-González, R. E., Bonilla-Ron, D. E., Miles-Flores, M. V. y López-Zavala, S. Á. (2023). ChatGPT como recurso para el aprendizaje del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 9(17), 20-28. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1121>
- Ayuso-Del Puerto, D. y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED*, 25(2), 347-358. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Carbonell-García, C. E., Burgos-Goicochea, S., Calderón-de-los-Ríos, D. O. y Paredes-Fernández, O. W. (2023). La Inteligencia Artificial en el contexto de la formación educativa. *EPISTEME KOINONIA*, 6(12), 153-166. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2547>
- Codina, L. (2023). Buscadores alternativos a Google con IA generativa: análisis de You.com, Perplexity AI y Bing Chat. *Infonomy*, 1(1), 1-21. <https://doi.org/10.3145/infonomy.23.002>
- Espinosa, G. A., Suárez, F. M., González, H. M. y Aguirre, B. A. (2022). Hábitos y técnicas de estudio en estudiantes universitarios de nuevo ingreso, una revisión de la literatura. *EDUCATECONCIENCIA*, 30(37), 1-17. <https://doi.org/10.58299/3yxpxd16>
- Göçen, A. & Aydemir, F. (2020). Artificial Intelligence in Education and Schools. *Research on Education and Media*, 12(1), 13-21. <https://doi.org/10.2478/rem-2020-0003>
- González, R. L., Moreno, G. E. y Márquez, B. L. (2023). El uso de la inteligencia artificial en un entorno académico. *Ciencia Nicolaita*, (89), 244-255. <https://doi.org/10.35830/cn.vi89.721>
- Guerra, J. M. (12 de febrero de 2024). Instituto para el futuro de la educación, Tecnológico de Monterrey. Principios éticos de la educación con Inteligencia Artificial (IA). <https://observatorio.tec.mx/edu-news/principios-eticos-de-la-educacion-con-inteligencia-artificial-ia/>
- Jiménez, M. G. (2022). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios de la ciudad de Pilar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 271-280. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2549](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2549)
- Kamalov, F., Santandreu, C. D. & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability*, 15(16), 2-27. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Moreno, P. R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *RITI Journal*, 7(14), 260-270. <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Nur, F. T. (2021). The Use Technology Based on Artificial Intelligence in English Teaching and Learning. *ELT Echo*, 6(2), 213-223. <https://doi.org/10.24235/eltcho.v6i2.9299>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A. y Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Ojeda, A. D., Solano-Barliza, A. D., Ortega, A. D. y Boom, C. E. (2023). Análisis del impacto de la inteligencia artificial ChatGPT en los procesos de enseñanza y aprendizaje

- en la educación universitaria. *Formación Universitaria*, 16(6), 61-70. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000600061>
- Ramos, G. (2024). Ética de la Inteligencia Artificial. Unesco. <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics>
- Rodway, P. & Schepman, A. (2023). The impact of adopting AI educational technologies on projected course satisfaction in university students. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100150>
- Sabzalieva, E. y Valentini, A. (2023). *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: guía de inicio rápido*. Unesco. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa)
- Troncoso-Heredia, M. O., Dueñas-Correo, Y. K. y Verdecia-Carballo, E. (2023). Inteligencia artificial y educación: nuevas relaciones en un mundo interconectado. *Estudios del Desarrollo Social*, 11(2), 1-20. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-01322023000200014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322023000200014)
- Unesco. (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. Unesco <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE Publications.
- Zambrano, P. J. y Abad, P. W. (2024). Importancia del uso de aplicaciones con tecnología GPT en el ámbito educativo y empresarial de la provincia de Manabí. *Journal TechInnovation*, 3(1), 23-34. <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v3.n1.2024.23-34>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Chávez Márquez, I. L. y De los Ríos Chávez, H. J. (2025). Uso personal y académico de inteligencia artificial en estudiantes universitarios: estudio exploratorio. *Apertura*, 17(1), 54-69. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2604>

# Enhancing challenge-based learning with ChatGPT and product design methodologies

*Mejorando el aprendizaje basado en retos con ChatGPT y  
metodologías de diseño de productos*

Salvador González-García\*

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey  
<http://orcid.org/0000-0002-2418-8197>

Gerardo Loreto-Gomez\*\*

Tecnológico Nacional de México, México  
<http://orcid.org/0000-0002-3960-8801>

Jorge Rodríguez-Arce\*\*\*

Universidad Autónoma del Estado de México  
<https://orcid.org/0000-0003-0289-7061>

Recepción del artículo: 26/09/2024 | Aceptación para publicación: 06/01/2025 | Publicación: 30/03/2025

## ABSTRACT

This study assessed the effectiveness of incorporating product design tools and ChatGPT into a challenge-based learning task, specifically a robotics challenge within a Mechanisms course for mechatronics students. The objective was to design and build a mobile robot mechanism capable of removing a flag from another robot. Students were divided into a control group and an experimental group, with both utilizing tools such as the House of Quality, Function Block Diagram, and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), with ChatGPT providing additional support. The methodology included instruction on the tools and their integration with ChatGPT. Results indicated that the experimental group outperformed the control group in task fulfillment, repeatability, and originality criteria. These findings suggest that combining traditional product design tools with AI tools like ChatGPT can enhance the ideation process and improve project outcomes. The potential for future research to explore and incorporate additional design methodologies is promising and could further validate these results.

## Resumen

*Este estudio evaluó la efectividad de incorporar herramientas de diseño de productos y ChatGPT en una tarea de aprendizaje basada en retos, en este caso, la construcción de un robot como parte de un curso de Mecanismos para estudiantes de mecatrónica. El objetivo era diseñar y construir un mecanismo de robot móvil capaz de quitar una bandera de otro robot. Los estudiantes se dividieron en un grupo de control y un grupo experimental, utilizando herramientas como Casa de la Calidad, Diagrama de Bloques Funcionales y Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMEF) en combinación con ChatGPT como herramienta de apoyo académico. La metodología implicó instrucción sobre las herramientas y su integración con ChatGPT. Los resultados indicaron que el grupo experimental superó al grupo de control en cumplimiento de tareas, repetibilidad y criterios de originalidad. Además, los resultados muestran que la combinación de herramientas de diseño de productos tradicionales con herramienta de IA, como ChatGPT, mejoran el proceso de ideación y perfeccionan los resultados del proyecto.*

### Keywords

Challenge-Based Learning; ChatGPT; educational innovation; technology integration in education

### Palabras clave

Aprendizaje basado en retos; ChatGPT; innovación educativa; integración de tecnologías en la educación

## SOBRE LOS AUTORES

\* School of Engineering and Sciences. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2418-8197>, correo electrónico: [sgg@tec.mx](mailto:sgg@tec.mx)

\*\* Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, Tecnológico Nacional de México, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3960-8801>, correo electrónico: [dr.gloreto@hotmail.com](mailto:dr.gloreto@hotmail.com)

\*\*\* Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0289-7061>, correo electrónico: [jrodriguez@uaemex.mx](mailto:jrodriguez@uaemex.mx)

## INTRODUCTION

Experiential Education proposes that learners must be engaged in contexts of adventure and challenge to push students out of their comfort zones and into the learning zone (Northern Illinois University Center for Innovative Teaching and Learning, 2012). In an ideal scenario, learning does not end after completing the task.

As Apple Inc. (2010) explains, Challenge-Based Learning (CBL) is a dynamic and collaborative learning approach in which students work alongside experts and teachers to develop solutions to real-world problems. The activities, tasks, or situations presented are not only stimulating and challenging but also promote teamwork and a sense of shared accomplishment.

Ulrich and Eppinger (2004) proposed a comprehensive framework of tools and methods for designing and developing new products and services. Their approach begins with opportunity identification, followed by client needs identification, product specifications, concept generation, concept selection, proof of concept, product architecture, and industrial design, among other

stages. Notably, it can also be adapted to the development of academic projects.

Design thinking, another widely used methodology, focuses on generating innovative solutions through five stages: empathize, define, ideate, prototype, and validate, as outlined by Brown (2008). Both design thinking and CBL have been integrated into a Mobile App Development course to leverage the strengths of these methodologies (Gama *et al.*, 2018).

In the last years, Artificial Intelligence (AI) tools have been incorporated into education. Previous studies suggest that the use of AI tools in education enhances learning outcomes, improves motivation and self-regulation, facilitates teacher-student communication, and reduces administrative workload (Bilad *et al.*, 2023). IA tools enhance students' motivation and learning strategies by providing them with indicators that help monitor and reflect on their learning processes. Moreover, IA tools contribute to more effective and engaged learning, ultimately improving educational outcomes (Michailidis *et al.*, 2022).

ChatGPT is a free-to-use AI model developed by OpenAI that generates human-like responses in conversational contexts. It was launched on

November 30, 2022, marking a significant advancement in conversational AI. OpenAI has continued to refine and expand the ChatGPT model by incorporating ongoing advancements in natural language processing (NLP). Baidoo-Anu and Owusu (2023) propose several educational applications for ChatGPT in education, such as interactive learning and personalized tutoring. However, they also highlight its limitations, including the generation of incorrect information when questions are poorly formulated or when the training data is insufficient or inaccurate. Similarly, Fuchs and Aguilos (2023) examine ChatGPT's potential as a tool for university students, emphasizing its use as a digital tutor, essay writer, or idea generator. They also provide an ethical perspective, suggesting that university authorities should regulate its use.

The integration of ChatGPT into higher education has sparked significant interest and debate. Studies such as the one conducted by Baidoo-Anu and Owusu (2023) highlight the tool's potential to enhance learning through interactive and personalized tutoring. Students have acknowledged the usefulness of ChatGPT in providing immediate feedback, generating ideas, and assisting in various stages of the academic process. A survey

conducted at the University of Hertfordshire, UK, involving 430 computer science students, found that while many students are familiar with ChatGPT, its application in academic contexts remains underutilized. These findings suggest that although students recognize its potential, skepticism exists about its positive impacts on learning (Singh *et al.*, 2023). This skepticism may stem from the lack of clear guidelines and the need for more education on effectively integrating ChatGPT into academic practices.

Moreover, the emergence of ChatGPT has also introduced new challenges, particularly concerning academic integrity. The rapid generation of text by AI models like ChatGPT has raised concerns about academic cheating, leading some educators to call for developing new forms of assessment that can better safeguard against misuse (Adeshola & Adepoju, 2023). The perception of ChatGPT's role in education is not uniform, as revealed by sentiment analysis studies on social media platforms, where opinions range from highly favorable to critical.

Despite these challenges, systematic literature reviews indicate that, when properly implemented, ChatGPT can positively impact the teaching-learning process. However, the success of its implementation heavily depends on the educators' ability to use the tool effectively and on developing comprehensive guidelines that address its benefits and limitations (Montenegro-Rueda *et al.*, 2023). Additionally, research into students' perceptions of ChatGPT reveals a generally favorable attitude towards its use, with reported benefits including time savings, personalized feedback, and assistance in idea generation (Romero-Rodríguez *et al.*, 2023). However, significant barriers remain, such as the difficulty in assessing the quality and reliability of AI-generated content and ensuring that ChatGPT is used ethically within an academic context (Michel-Villarreal *et al.*, 2023; Ngo, 2023).

Critical analyses of ChatGPT in educational contexts reveal its transformative potential

The rapid generation of text by AI models like ChatGPT has raised concerns about academic cheating, leading some educators to call for developing new forms of assessment that can better safeguard against misuse

and challenges. Studies have highlighted that ChatGPT can be a powerful tool for enhancing creativity, providing immediate feedback, and supporting students' academic endeavors. However, its benefits depend significantly on how educators introduce and guide it. For instance, systematic reviews emphasize the importance of aligning ChatGPT's use with pedagogical objectives to prevent over-reliance on the tool and to maintain academic integrity (Choque-Castañeda *et al.*, 2023). This requires educators to establish clear guidelines and ensure students understand AI tools' strengths and limitations.

On the other hand, critical perspectives highlight the potential risks associated with ChatGPT, including the homogenization of thought, ethical concerns, and the perpetuation of biases inherent in its training data. Researchers have observed that while ChatGPT can democratize access to information and ideas, it may also inadvertently discourage deeper critical thinking and the development of original arguments if used without proper oversight (Guevara *et al.*, 2024). Despite these challenges, frameworks that integrate ChatGPT as a complementary tool rather than a stand-alone solution can maximize its benefits while mitigating risks. By fostering reflective and responsible usage, educators can leverage ChatGPT to enhance learning outcomes while maintaining a focus on critical engagement and ethical practices (Pérez, 2024).

In the context of CBL courses, students can quickly generate a wide range of creative ideas and solutions, which is crucial in courses focused on solving real-world challenges. This AI-driven tool enables students to explore diverse perspectives and refine their ideas more efficiently. Additionally, AI tools like ChatGPT assist in the ideation process by offering suggestions that students might not have considered, thereby broadening the scope of potential solutions. This capability accelerates the problem-solving and deepens the learning experience by encouraging critical and iterative thinking. Thus, ChatGPT

On the other hand, critical perspectives highlight the potential risks associated with ChatGPT, including the homogenization of thought, ethical concerns, and the perpetuation of biases inherent in its training data

proves to be a valuable resource within the CBL framework, fostering innovation and enhancing overall educational outcomes (Thong *et al.*, 2023).

Implementing CBL in engineering education has shown significant promise in enhancing students' ability to integrate theoretical knowledge with practical problem-solving. Studies demonstrate that CBL fosters collaboration, creativity, and critical thinking by immersing students in real-world challenges that require interdisciplinary approaches (Terenzano *et al.*, 2022). This methodology is particularly effective in courses such as mechatronics and robotics, where the complexity of tasks requires the application of diverse skills and tools. In this context, integrating AI-driven tools like ChatGPT aligns seamlessly with the objectives of CBL. These tools not only accelerate the ideation process but also broaden the range of potential solutions, empowering students to address challenges more effectively.

Moreover, ChatGPT has been shown to complement traditional engineering education methods by providing immediate feedback, refining design processes, and supporting technical understanding. For instance, its use in mechanical engineering education has enabled students to clarify complex concepts, explore alternative solutions, and validate their reasoning, making it an ideal companion to the iterative and exploratory

## The present study seeks to explore the integration of ChatGPT and traditional product design tools as part of a comprehensive evaluation framework, aiming to enhance the ideation process and project outcomes in engineering education

nature of CBL (Ojeda *et al.*, 2023). By integrating ChatGPT into the CBL framework, educators can enhance the depth and breadth of student engagement, bridging the gap between theoretical learning and practical application. This synergy underscores the transformative potential of combining innovative pedagogical methodologies with cutting-edge AI technologies in engineering education.

Incorporating robust evaluation methodologies is essential to strengthen the validity and reliability of outcomes in educational research. Meta-analyses and systematic reviews have highlighted the importance of using validated instruments and critical evaluation frameworks to assess the effectiveness of pedagogical approaches in diverse learning contexts. For instance, the application of meta-analysis in educational settings provides a replicable and objective methodology to synthesize data from multiple studies, offering a comprehensive understanding of underlying patterns and trends (Botella & Zamora, 2017). Such approaches emphasize the need for rigorous instrument design and validation, particularly when evaluating innovative interventions like AI tools in CBL.

Furthermore, studies analyzing evaluation methodologies in competency-based education have underscored the significance of aligning evaluation criteria with learning objectives to ensure meaningful assessments. By integrating validated tools and reflective practices, researchers can more effectively capture the nuances of student learning experiences and outcomes (Salazar & Donoso, 2013). These insights are particularly relevant for the context of CBL, where the dynamic and iterative nature of the learning process requires a multi-faceted approach to evaluation. Building on this foundation, the present study seeks to explore the integration of ChatGPT and traditional product design tools as part of a comprehensive evaluation framework, aiming to enhance the ideation process and project outcomes in engineering education.

This study evaluated the effectiveness of incorporating product design tools and ChatGPT into a CBL course, specifically within a robotics challenge in a Mechanisms course for fifth-semester mechatronics students. The primary objective for the students was to design and build a mobile robot mechanism capable of removing a flag from another robot. This investigation aims to examine the impact of using ChatGPT on enhancing the students' ideation process and improving project outcomes.

## METHODOLOGY

### Participants

The experiment to execute the challenge was conducted with two groups of 30 fifth-semester undergraduate students enrolled in a Mechanisms course. Students were organized into teams of three or four members. The first group (control group) only used product design tools to solve the challenge. The second group (experimental group) used product design tools in combination with ChatGPT to solve the challenge. In both

groups, the students did not have prior knowledge of the product design tools or their usefulness before the experiment. To ensure a fair comparison between the two groups, the teacher used an evaluation rubric focused on the effectiveness of problem-solving through the application of product design tools, independent of the use of AI tools.

### Implementation

Initially, the professor explained the theoretical concepts and examples of the product design tools in both groups:

- The House of Quality emphasizes the importance of prioritizing the elements of the project and establishing comparisons against competitors.
- The Function Block Diagram analyzes the functions required to complete the task appropriately.
- The FMEA aims to identify potential project failures, learn how to prioritize them, define actions, and assign responsibility.

The selection of product design tools for this study was guided by their proven effectiveness in engineering education and professional design processes. The House of Quality was chosen for its ability to translate customer or project requirements into prioritized design elements, fostering a structured approach to addressing user needs while benchmarking against competitors. The Function Block Diagram was included due to its utility in systematically mapping the functional requirements of a design, providing students with a clear understanding of the relationships between subsystems and their roles in achieving the overall objective. Finally, the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) was employed to help students identify potential risks, evaluate their impact, and prioritize mitigation actions and critical skills to ensure robust and reliable designs. Together,

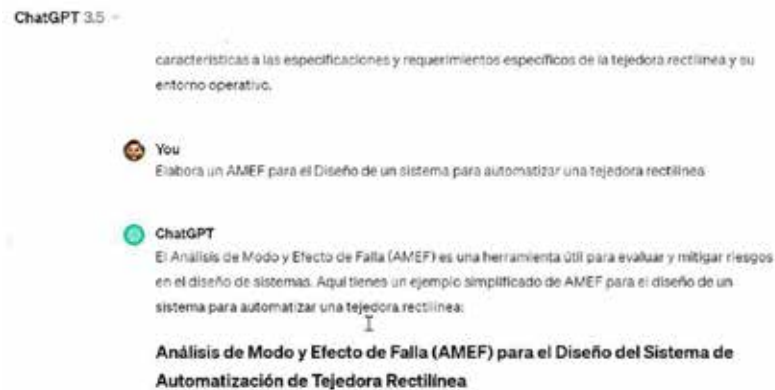
these tools were selected for their complementary strengths in guiding the ideation, analysis, and refinement stages of the design process, making them particularly suitable for the context of the robotics challenge.

In addition to the class, a series of videos explaining the product design tools was prepared and provided to the students to reinforce their learning and understanding. An evaluation was conducted to ensure that the students had reviewed the material.

In the case of the experimental group, the professor introduced and explained the use of ChatGPT. Students participated in a session where the application of ChatGPT was demonstrated alongside the product design tools to help them understand how this AI tool could be utilized to solve different problems. For instance, the professor asked ChatGPT about potential design failures that might arise in a project (e.g., flat knitting machine automation) with characteristics similar to their challenge, as illustrated in Figure 1. Following this explanation and demonstration, the professor assigned exercises for students to practice using ChatGPT. These exercises ensured that students could effectively formulate prompts for the AI tool and critically analyze the responses to confirm their accuracy and feasibility in addressing the problem.

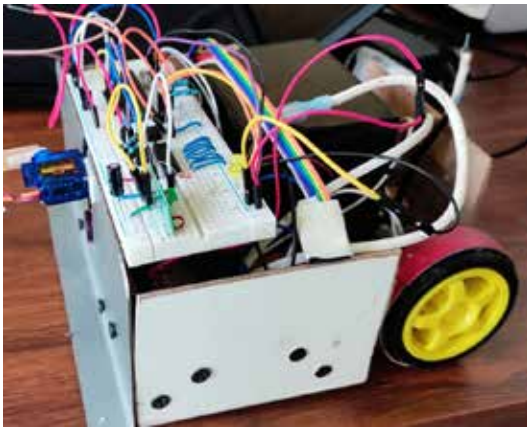
---

Together, these tools were selected for their complementary strengths in guiding the ideation, analysis, and refinement stages of the design process, making them particularly suitable for the context of the robotics challenge



**Figure 1.** Example of an FMEA request to ChatGPT (in Spanish).

The challenge's objective was to design and build a mechanism mounted on a mobile robot capable of removing a flag from another mobile robot. In the next class sessions, the professor explained the robot's characteristics and guided the initial ideation process. The type of mobile robot selected for the mechanism was a Sumo Robot, as shown in Figure 2.



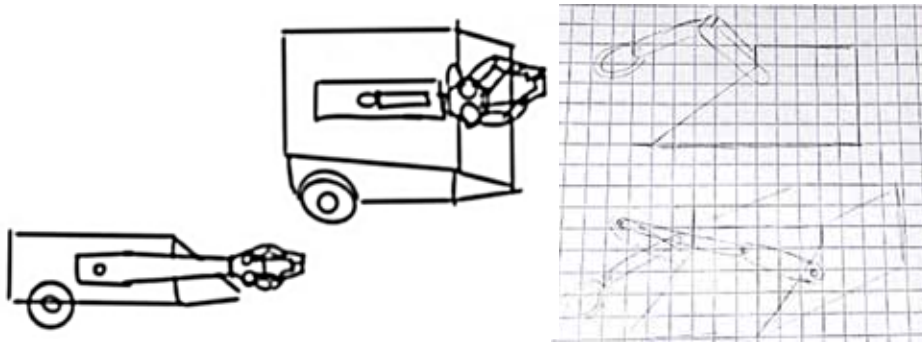
**Figure 2.** Sumo Robot.

Both groups had the same amount of time to complete the challenge and evaluate the results. The experimental group was told that they could use ChatGPT at any stage of the robot design and

implementation process. When the students needed help, they asked the teacher to check the elaboration of the prompts. Although a deadline was set for the delivery of the project, the professor in both groups reviewed the progress made and answered any doubts that the students might have.

CBL provides a framework for engaging students in real-world problem-solving by encouraging interdisciplinary collaboration and iterative thinking. In the context of mechatronics, CBL aligns well with the need to integrate theoretical knowledge with practical applications, offering a dynamic platform for students to develop technical and non-technical skills simultaneously. The first task assigned to students was to prepare a report detailing some of the results of their design. Figure 3 presents some sketches from the groups. Although the initial sketches do not demonstrate a significant difference between the two groups, it is essential to note that the students in the experimental group were the first to deliver the requested progress.

As previously mentioned, the students in the experimental group also used ChatGPT, and Figure 4 shows a prompt they used; the responses obtained formed the basis for the idea-generation process. ChatGPT was integrated as a supportive tool throughout the CBL framework. During the ideation phase, it facilitated brainstorming by



**Figure 3.** First sketches of one team of the experimental group (Left) and first sketches of one team of the control group (Right).

generating diverse perspectives and potential solutions. In the design phase, ChatGPT provided feedback on technical specifications and helped refine project ideas. The tool helped students troubleshoot and optimize their designs during implementation by explaining complex concepts and suggesting improvements. Finally, in the evaluation phase, ChatGPT supported students in articulating their findings and reflecting on their learning processes.

In summary, to ensure replicability, a detailed implementation protocol was followed. The experiment consisted of the following steps:

- 1) Training on Product Design Tools: Students in both groups attended an introductory session where the House of Quality, Function Block Diagram, and FMEA were explained with practical examples. Supplementary video materials were provided, and a follow-up quiz was conducted to ensure understanding.
- 2) Training on ChatGPT: The experimental group participated in an additional session focused on ChatGPT's functionalities, including crafting effective prompts and evaluating AI-generated suggestions.
- 3) Challenge Execution: Students were tasked with designing and building a mobile robot mechanism capable of removing a flag from another robot. Both groups received identical specifications and timeframes.
- 4) Supervision and Feedback: Throughout the project, the instructor monitored progress, provided guidance, and clarified doubts.



**Figure 4.** Part of a ChatGPT prompt of the experimental group (in Spanish).

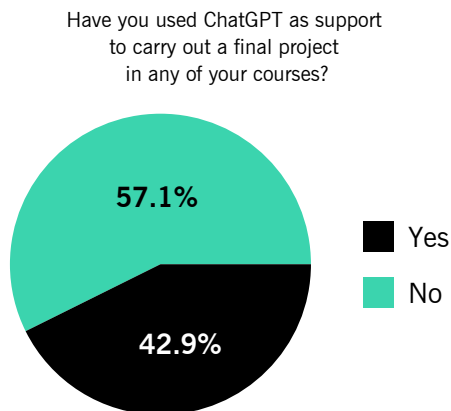
The following resources were required for the implementation:

- **Technological Resources:** Laptops with internet access for running ChatGPT, and software for design tools.
- **Physical Materials:** Motors, sensors, microcontrollers, batteries, and other components for building the robots.
- **Human Resources:** A facilitator with experience in product design tools and AI applications.
- **Infrastructure:** A laboratory equipped for assembling and testing robotic mechanisms.

## RESULTS AND DISCUSSION

### *Opinion of the students*

Three questionnaires were administered to the students in the group that utilized the product design tools and ChatGPT to address the challenge. The first questionnaire evaluated their prior use of ChatGPT in projects for other courses. As in shown in Figure 5, nearly half of the students had already used ChatGPT for academic projects before this experiment.



**Figure 5.** Use of ChatGPT in previous projects.

In that questionnaire, students who had used ChatGPT in their projects made comments such

as “(I use it) when I feel out of ideas” or “It helped me to generate new ideas.”

The second questionnaire was distributed after the videos were provided to the students. It included the following questions for each tool:

- a) How useful do you consider the House of Quality for your mechatronic projects?
- b) How functional is the Function Block Diagram for your mechatronic projects?
- c) How useful do you consider FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) for your mechatronic projects?

A Likert scale ranging from 1 to 5 was used, with 1 representing the minimum value and 5 the maximum. The results in Figure 6 show that after introducing the tools, students were optimistic about using the product design tools in their projects. Although the results are presented for the House of Quality, a similar opinion was expressed regarding the Function Block Diagram and the FMEA.

Finally, another questionnaire was administered to the students in the experimental groups after the challenge was completed, with the following questions:

- 1) What was the easiest part of this project/challenge for you?
- 2) What was the most difficult part of this project/challenge for you?
- 3) How helpful were the provided tools (House of Quality, Function Block Diagram, and FMEA) in combination with ChatGPT to carry out this challenge?
- 4) Would you use ChatGPT again when undertaking a new project/challenge in your courses?

A Likert scale ranging from 1 to 5 was used, with 1 representing the minimum value (very little) and 5 the maximum value (very much). The results for the first two questions are presented

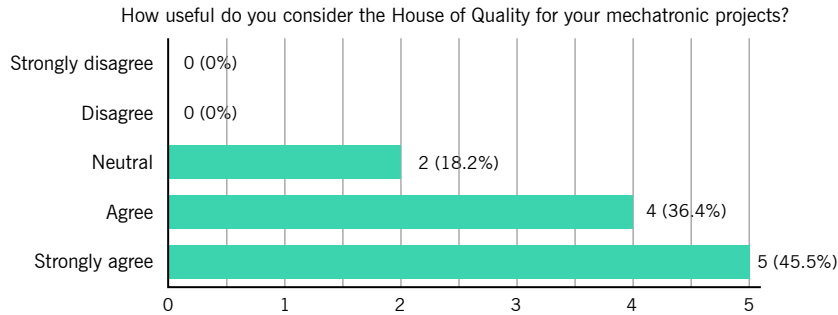


Figure 6. Expected usefulness of the House of Quality.

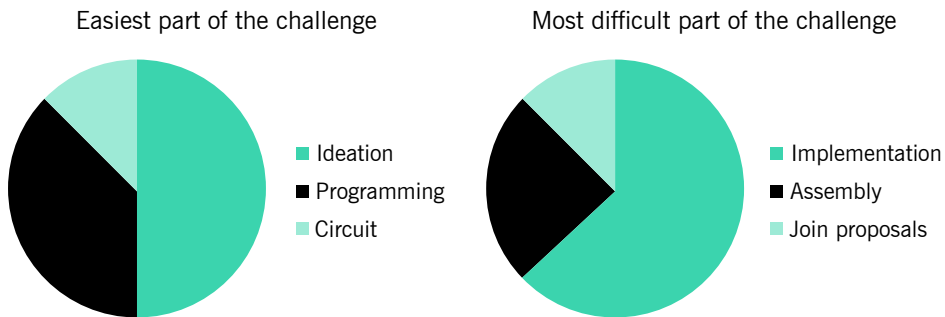


Figure 7. The easiest and most difficult part of the challenge.

in Figure 7. Notably, half of the students reported that the ideation was the easiest part, likely because the provided tools facilitated the quick generation of design ideas. In contrast, the most challenging aspect was the implementation, as is often the case in projects involving the construction of physical devices.

Figure 8 presents the results for questions 3 and 4. On average, students acknowledged the usefulness

of the provided tools and expressed a greater likelihood of using ChatGPT for future projects.

Finally, for those who indicated they would use ChatGPT for future projects, Figure 9 shows their preferences regarding the tools they would likely use in conjunction with ChatGPT.

The integration of ChatGPT within the CBL framework enhances the students' problem-solving process rather than a replacement for the



Figure 8. Usefulness of the tools provided (Left), and Use of ChatGPT for future projects (Right).

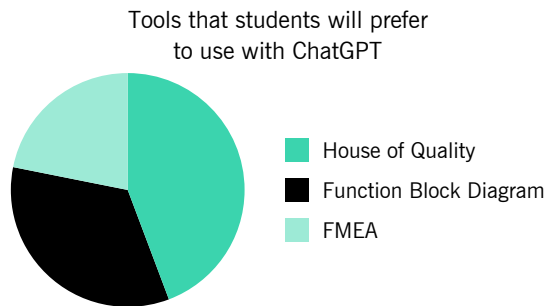
foundational principles of CBL. By acting as a collaborative assistant, ChatGPT reinforces critical thinking and creativity, which are core objectives of CBL, particularly in tackling real-world challenges in mechatronics education.

### Evaluation of the final mechanisms

The final evaluation focused on two mechanisms: one developed by the control group and the other by the experimental group, as illustrated in Figure 10. These mechanisms were assessed based on five criteria:

- Performs the function adequately:** This criterion evaluated the mechanism's ability to effectively remove a flag from another robot, with an emphasis on precision and reliability during repeated trials.
- Good repeatability:** This assessed the consistency of the mechanism's performance across multiple attempts. A highly repeatable mechanism would perform the task similarly each time, indicating stability and reliability in its design.
- Ease of assembly:** This criterion examined how straightforward the mechanism was to assemble, considering factors such as the number of components, the complexity of

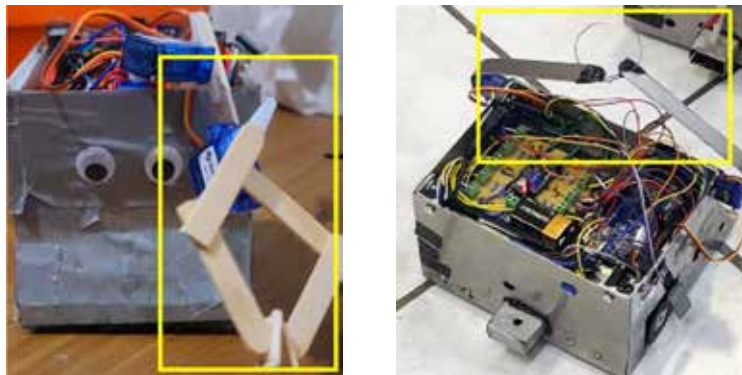
the assembly process, and the clarity of assembly instructions.



**Figure 9.** Students' preference regarding the tools

- Ease of operation:** This focused on the ease of operating the mechanism once assembled. It involved evaluating the simplicity of the control interface, the intuitiveness of its operation, and the level of user intervention required during its functioning.
- Originality of the mechanism:** Finally, this criterion evaluated the uniqueness and creativity of the mechanism's design, including innovative approaches to solving the problem and the use of novel features or materials.

Each criterion was rated on a Likert scale ranging from 1 to 10, where 1 corresponded to



**Figure 10.** Final mechanisms attached to a Sumo Robot of Control (Left) and Experimental groups (Right). Note: The requested mechanisms are inside the area of the yellow rectangles.

a marginal fulfillment of the criterion, and 10 indicated complete fulfillment. The evaluation process was designed to ensure objectivity and comprehensively highlight each mechanism's strengths and weaknesses.

As shown in Figure 11, the mechanisms produced by the experimental group outperformed those from the control group across all criteria. The experimental group's mechanism demonstrated superior functionality, repeatability, and ease of use. One likely reason for this difference is that the experimental group benefited from integrating ChatGPT during the design process. ChatGPT provided valuable insights and suggestions during the ideation phase, which may have contributed to a more refined and effective final design.

Moreover, the originality of the mechanism developed by the experimental group was particularly noteworthy, suggesting that the use of AI tools like ChatGPT can enhance creativity in the design process. The experimental group's clear advantage in these evaluations highlights the potential benefits of integrating AI-driven idea generation with traditional product design methodologies in educational settings.

The results of the Mann-Whitney U Test revealed no statistically significant differences between the control group and the experimental

group across all evaluated metrics. While these findings suggest that the integration of ChatGPT did not result in measurable distinctions in the specific scores analyzed, the instructor observed notable differences in the students' creative processes and the quality of the solutions presented. These qualitative observations highlight the impact of ChatGPT as a tool for enhancing student engagement and innovation during the project.

The integration of ChatGPT within the CBL framework complements and enhances the students' problem-solving abilities without replacing the foundational principles of CBL. Acting as a collaborative assistant, ChatGPT fosters critical thinking and creativity, aligning closely with the core objectives of CBL, particularly in addressing real-world challenges in mechatronics education. By supporting brainstorming, refining design ideas, and offering iterative feedback, ChatGPT contributes to a richer and more dynamic learning experience for students.

In general, it is important to highlight that the authors designed the questionnaires used in this study for the context of the robotics challenge. Their primary objective was to collect exploratory and direct information regarding students' perceptions of the product design tools and ChatGPT integration within the challenge. Although the questionnaires were not formally validated, they

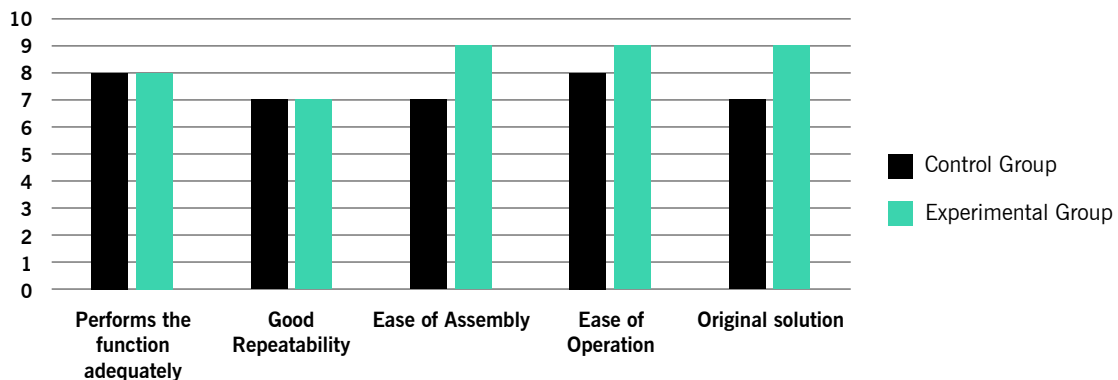


Figure 11. Comparison between mechanisms.

consisted of straightforward, clear, and specific questions, ensuring consistent understanding among participants. This approach enabled an objective assessment of key aspects, such as the perceived usefulness of the tools and the challenges faced during the project.

The exploratory nature of these questionnaires aimed to provide preliminary insights that could serve as a foundation for hypothesis generation and guide future research. However, we acknowledge that formal validation of the instruments would enhance the reliability and generalizability of the findings. Therefore, in future studies, we plan to adopt more rigorous processes for designing and validating instruments, ensuring greater precision and validity in the collected data.

### *Pedagogical and ethical considerations*

The findings of this study carry significant pedagogical implications, particularly in the context of integrating AI tools like ChatGPT into educational frameworks such as CBL. The ability of ChatGPT to enhance ideation and creativity underscores its potential as a supportive tool for fostering higher-order thinking skills among students. By

By addressing these ethical considerations, educational institutions can create an environment where ChatGPT is used responsibly to enhance learning outcomes without compromising the values of fairness, originality, and integrity

streamlining the generation of ideas and providing diverse perspectives, ChatGPT can help learners move beyond rote memorization toward more critical and creative problem-solving approaches. However, its implementation must be guided by well-defined pedagogical strategies. Educators should design activities that leverage the tool's capabilities and encourage students to critically evaluate its outputs, ensuring that AI-generated content complements rather than replaces student effort. This aligns with constructivist principles, where learning occurs through active engagement and reflection, emphasizing the role of the educator as a facilitator in guiding the meaningful integration of technology.

From an ethical perspective, the widespread adoption of ChatGPT in education raises important concerns. These include potential over-reliance on AI, the perpetuation of biases embedded in training data, and challenges in ensuring academic integrity. Institutions must establish clear policies and guidelines to address these issues, promoting responsible use of AI tools. For instance, incorporating discussions on ethical AI practices into the curriculum can empower students to recognize the limitations and potential biases of ChatGPT while fostering a critical mindset. Additionally, educators must ensure that using ChatGPT does not create inequities, such as favoring students with better access to technology. By addressing these ethical considerations, educational institutions can create an environment where ChatGPT is used responsibly to enhance learning outcomes without compromising the values of fairness, originality, and integrity.

### CONCLUSIONS

The main objective of this study was to assess the effectiveness of using ChatGPT as a source of ideas, in combination with product design tools to solve a robotics challenge in a CBL course. Initially, students primarily used ChatGPT for

homework tasks. However, after participating in the challenge, they expressed a greater likelihood of using ChatGPT alongside product design tools in future projects.

The results suggest that integrating ChatGPT with structured design methodologies can enhance student outcomes, particularly in the ideation phase of engineering projects. The experimental group, which used ChatGPT in conjunction with product design tools, achieved better results across various evaluation criteria than the control group. This indicates that when effectively integrated into the learning process, ChatGPT can be a powerful tool for facilitating creative problem-solving and improving the overall quality of student work.

Our results demonstrate that the key lies in the structured use of ChatGPT within a well-defined pedagogical framework. It positively impacts the enhancement of the student ideation process and project outcomes. By providing clear instructions and combining ChatGPT with established design tools, educators can maximize its educational benefits while minimizing potential drawbacks, such as misuse or over-reliance on AI-generated content.

The statistical analysis conducted in this study, particularly using the Mann-Whitney U Test, revealed no statistically significant differences between the control and experimental groups across the evaluated metrics. However, qualitative observations highlighted notable differences in the creative processes and the quality of solutions developed by the experimental group. These findings underscore the positive impact of integrating ChatGPT as a complementary tool in CBL, facilitating ideation and fostering the development of more innovative and effective solutions. Despite the lack of statistical significance in this study, the observed benefits highlight the potential of ChatGPT to transform how students approach and solve complex engineering problems, paving the way for more innovative and effective educational practices.

By providing clear instructions and combining ChatGPT with established design tools, educators can maximize its educational benefits while minimizing potential drawbacks, such as misuse or over-reliance on AI-generated content

Future research should focus on refining this integration, exploring its applicability in other educational contexts, and addressing the ethical implications of AI use in academic settings. This includes developing comprehensive guidelines and training for students and educators to ensure that ChatGPT is used responsibly and effectively in higher education. Additional product design tools, such as the 6:3:5 method, the morphological matrix, and decision matrices, could be incorporated into the proposed scheme to achieve better results. It is also important to consider increasing the duration of the experiment and altering the timing within the semester when these challenges are conducted, as students are typically overwhelmed with final projects and exams at the end of the semester.

In future iterations, closer interaction with the students will be essential. For instance, a workshop that includes a case study requiring product design tools, where students can use ChatGPT to gather valuable information and identify biases, would be beneficial. Additionally, further research is needed to substantiate these findings based on the results and statistical analysis. Future studies should involve a larger sample size, including more students and groups, to enable

more robust data collection for formal statistical analysis. Such studies could explore long-term impacts on learning outcomes and the sustainability of integrating AI tools like ChatGPT into engineering education. Combining quantitative data with qualitative insights from both educators and students would offer a more comprehensive understanding of ChatGPT's role and effectiveness within the CBL methodology.

In general, the main limitations of this study include the small sample size and the relatively short duration of the experiment, which may have restricted the ability to detect statistically significant differences between groups. Additionally, while the evaluation tools were designed specifically for the context of this challenge, they were not formally validated, potentially limiting the generalizability of the findings. Future research should aim to expand the sample size and extend the experiment's duration to capture more robust and sustainable effects. Furthermore, incorporating validated instruments to assess the impact of ChatGPT on learning outcomes rigorously would enhance the reliability of future studies. Another promising avenue for future work involves exploring how different training approaches in using AI tools might influence their effectiveness and perception and evaluating their integration into diverse educational contexts and disciplines. *a*

## REFERENCES

- Adeshola, I. & Adepoju, A. P. (2023). The opportunities and challenges of ChatGPT in education. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 1-14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253858>
- Apple Inc. (2010). *Challenge Based Learning: A Classroom Guide*. [https://www.apple.com/br/education/docs/CBL\\_Classroom\\_Guide\\_Jan\\_2011.pdf](https://www.apple.com/br/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf)
- Baidoo-Anu, D. & Owusu, L. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- Bilad, M. R., Yaqin, L. N. & Zubaidah, S. (2023). Recent Progress in the Use of Artificial Intelligence Tools in Education. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 7(3), 279-315. <https://doi.org/10.36312/esaintika.v7i3.1377>
- Botella, J. & Zamora, Á. (2017). El meta-análisis: una metodología para la investigación en educación. *Educación XX1*, 20(2), 17-38. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19030>
- Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*, 1-10. <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>
- Choque-Castañeda, M. G. & Romero, G. P. M. (2023). Impacto del uso de ChatGPT en la educación superior: Una Revisión Sistemática. *EduTicInnova-Revista De Educación Virtual*, 11(1), 9-18. <https://portalrevistas.aulavirtualusmp.pe/index.php/educicinnova/article/view/2671>
- Fuchs, K. & Aguilos, V. (2023). Integrating Artificial Intelligence in Higher Education: Empirical Insights from Students about Using ChatGPT. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(9), 1365-1371. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.9.1939>
- Gama, K., Castor, F., Alessio P., Neves, A., Araújo C. & Formiga, R. (2018). Combining Challenge-Based Learning and Design Thinking to Teach Mobile App Development. *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/FIE.2018.8658447>
- Guevara, J. I. Q., Orellana, A. R. L., Yupangui, J. M. A., Guevara, G. E. Q. & Ibarra, E. J. T. (2024). Los beneficios y desafíos de ChatGPT en adolescentes: Un análisis de su impacto en la educación y el desarrollo emocional. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4). [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.13169](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13169)
- Michailidis, N., Kapravelos, E. & Tsiatsos, T. (2022). Examining the effect of interaction analysis on supporting students' motivation and learning strategies in online blog-based secondary education programming courses. *Interactive Learning Environments*, 30(4), 665-676. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1678487>
- Michel-Villarreal, R., Vilalta-Perdomo, E., Salinas-Navarro, D. E., Thierry-Aguilera, R. & Gerardou, F. S. (2023). Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT. *Education Sciences*, 13(9), 856. <https://doi.org/10.3390/educsci13090856>
- Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M. & López-Meneses, E. (2023). Impact of the Implementation of ChatGPT in Education: A Systematic Review. *Computers*, 12(8), 153. <https://doi.org/10.3390/computers12080153>

- Ngo, T. T. A. (2023). The Perception by University Students of the Use of ChatGPT in Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 18(17), 4-19. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i17.39019>
- Northern Illinois University Center for Innovative Teaching and Learning. (2012). *Experiential Learning. In Instructional Guide for University Faculty and Teaching Assistants*. <https://www.niu.edu/citl/resources/guides/instructional-guide>
- Ojeda, A. D., Solano-Barliza, A. D., Álvarez, D. O. & Cárcamo, E. B. (2023). Análisis del impacto de la inteligencia artificial ChatGPT en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria. *Formación Universitaria*, 16(6), 61-70. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062023000600061>
- Pérez García, J. A. (2024). *Ventajas, desventajas y usos de ChatGPT en la educación. Una revisión sistemática* [trabajo final de máster, Universitas Miguel Hernández]. <http://dspace.umh.es/handle/11000/33042>
- Romero-Rodríguez, J.-M., Ramírez-Montoya, M.-S., Buenestado-Fernández, M. & Lara-Lara, F. (2023). Use of ChatGPT at University as a Tool for Complex Thinking: Students' Perceived Usefulness. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 323-339. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1458>
- Salazar, A. B. & Donoso, M. M. (2013). Análisis de las metodologías de evaluación de los programas de formación basados en competencias. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 1-17. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44729878006>
- Singh, H., Tayarani-Najaran, M.-H. & Yaqoob, M. (2023). Exploring Computer Science Students' Perception of ChatGPT in Higher Education: A Descriptive and Correlation Study. *Education Sciences*, 13(9), 924. <https://doi.org/10.3390/educsci13090924>
- Terenzano, I., Fornari, J., Liberatori, H. P., Sosa Zitto, R. & Rossini Scarlata, J. A. (2022). Aprendizaje Basado en Retos: Una estrategia para la integración de saberes en asignaturas de proyecto final de carreras de ingeniería. *Difusiones*, 23(23). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7865483>
- Thong, C., Down, A. & Kocsis, A. (2023). Education and Interdisciplinarity: New Keys for Future Generations and the Challenge-Based Learning. In M. Streit-Bianchi, M. Michelini, W. Bonivento & M. Tuveri (Eds.), *New Challenges and Opportunities in Physics Education* (pp. 343-359). Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-37387-9\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-031-37387-9_23)
- Ulrich, K. T. & Eppinger, S. D. (2004). *Product Design and Development*. McGraw-Hill.

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

González-García, S., Loreto-Gomez, G. y Rodríguez-Arce, J. (2025). Enhancing challenge-based learning with ChatGPT and product design methodologies. *Apertura*, 17(1), 70-85. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2593>

## NutriSmarTR: una solución digital para mejorar la educación nutricional en universitarios

### *NutriSmarTR: A digital solution to improve nutritional education in university students*

Elián Gabriela Berra González\*  
 Universidad del Valle de Atemajac Campus Querétaro  
<https://orcid.org/0009-0001-5907-1570>

Recepción del artículo: 27/09/2024 | Aceptación para publicación: 07/01/2025 | Publicación: 30/03/2025

#### RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo implementar una estrategia para mejorar los hábitos alimentarios de estudiantes universitarios a través de la educación nutricional, utilizando la aplicación NutriSmarTR como herramienta educativa, que incluye funcionalidades como diario de alimentos, plan de alimentación personalizado, información educativa y desafíos interactivos. Se empleó una metodología mixta, con la cual se diseñó y desarrolló la aplicación. Se realizó una encuesta inicial para evaluar la necesidad de la intervención, la cual reveló que 60% de los participantes eran de género masculino, y 40% de género femenino, lo que refleja un alto interés de participación en la aplicación para adquirir conocimiento nutricional. Las limitaciones incluyeron que la muestra solo se conformó por estudiantes universitarios de una sola facultad, factor que podría delimitar la aplicabilidad general de los resultados obtenidos. Este estudio contribuye al campo de la tecnología educativa al integrar herramientas digitales con la educación alimentaria y nutricional, demostrando que el uso de la gamificación es una estrategia efectiva para motivar cambios en los hábitos alimentarios. Los resultados resaltan que el uso de la aplicación puede mejorar la adopción de conductas alimentarias saludables, subrayando la importancia de adaptar las intervenciones educativas a las necesidades y preferencias de los estudiantes universitarios.

#### Abstract

*This study aimed to implement a strategy to improve the eating habits of university students through nutritional education, using the NutriSmarTR application as an educational tool, which includes functionalities such as a food diary, personalized meal plan, educational information and interactive challenges. A mixed methodology was used, with which the application was designed and developed. An initial survey was applied to evaluate the need for the intervention, it revealed that 60% of the participants were male, and 40% were female, reflecting a high interest in participating in the application to acquire nutritional knowledge. Limitations included that the sample only consisted of university students from a single faculty, a factor that could limit the general applicability of the results obtained. This study contributes to the field of educational technology by integrating digital tools with food and nutrition education, demonstrating that the use of gamification is an effective strategy to motivate changes in eating habits. The results highlight that the use of the application can improve the adoption of healthy eating behaviors, underscoring the importance of adapting educational interventions to the needs and preferences of university students.*

#### Palabras clave

Educación alimentaria y nutricional; aplicación digital; estudiantes universitarios; tecnología educativa; hábitos alimentarios

#### Keywords

Food and nutritional education; digital application; university students; educational technology; eating habits

## SOBRE LA AUTORA

\* Licenciada en Nutrición por la Universidad del Valle de Atemajac Campus Querétaro. Estudiante de la Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5907-1570>, correo electrónico: [elyberra@hotmail.com](mailto:elyberra@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación alimentaria y nutricional (EAN) ha adquirido una gran relevancia, sobre todo en el ámbito universitario, ya que los hábitos alimentarios que los estudiantes desarrollen pueden influir significativamente en su salud a largo plazo (Alzate, 2006). Según la Organización Mundial de la Salud (2018), una alimentación inadecuada está asociada a un mayor riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles (ENT), tales como la obesidad, la diabetes y las afecciones cardiovasculares.

Los hábitos alimentarios de los universitarios suelen caracterizarse por un alto consumo de grasas y carbohidratos, así como por ayunos frecuentes (Guevara y Jiménez, 2020). Estas prácticas aumentan el riesgo de desarrollar sobrepeso y obesidad en la adultez. La malnutrición, en gran medida, se relaciona con patrones alimentarios inadecuados, por lo que resulta fundamental promover una nutrición saludable para disminuir el hambre, la desnutrición y las ENT derivadas de la obesidad (Duran *et al.*, 2017).

La EAN se posiciona como una herramienta clave para enfrentar estos desafíos, al proporcionar

a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para tomar decisiones informadas sobre su alimentación. Una investigación realizada por Sánchez *et al.* (2017) reveló que 69.2% de los estudiantes evaluados necesitaban mejorar sus hábitos alimenticios. Para abordar esta problemática, se implementaron diversas estrategias de aprendizaje, como métodos auditivos y kinestésicos, lo que resultó en un mayor conocimiento sobre el tema en comparación con los estudiantes que no participaron en estas intervenciones. Este hallazgo refuerza la importancia de utilizar estrategias pedagógicas adaptadas para mejorar la educación en salud.

La FAO y la CECC SICA (2023) proponen un enfoque integral para la educación alimentaria y nutricional, que incluye el desarrollo de capacidades, la promoción de la actividad física, la creación de entornos saludables y la participación comunitaria. Esta estrategia subraya que las intervenciones deben ajustarse a las particularidades de cada comunidad escolar, tomando en cuenta aspectos socioculturales, económicos y ambientales, lo cual es esencial para garantizar el éxito de las acciones implementadas.

En un contexto donde el acceso a la información ha aumentado enormemente, Goldberg

(2011) plantea que, en las últimas dos décadas, la información nutricional se ha vuelto más accesible gracias a internet y a las tecnologías de la información la comunicación (TIC), lo que ha facilitado que los ciudadanos adquieran conocimientos relacionados con la salud. Asimismo las TIC han permitido desarrollar estrategias educativas más dinámicas y efectivas (Micó-Pascual *et al.*, 2013), sin embargo, esta disponibilidad plantea un desafío para los consumidores, al enfrentarse a fuentes reguladas y no reguladas que compiten por su atención, lo que lleva a inquietudes persistentes sobre la calidad y precisión de la información que puede obtenerse.

Sobre la misma línea, Espinoza (2016) destaca cómo la incorporación de herramientas digitales y tecnológicas ha transformado la atención médica, permitiendo la personalización de recomendaciones y dietas de manera más eficiente y precisa. Las TIC son esenciales en el progreso de los servicios de salud en la actualidad, ya que facilitan la gestión de pacientes y optimizan el uso de los recursos disponibles. Estas herramientas permiten una administración más eficiente al ofrecer información detallada sobre el historial clínico y los hábitos alimenticios de los pacientes, lo que facilita la creación de dietas personalizadas.

Las tecnologías de la información y la comunicación son esenciales en el progreso de los servicios de salud en la actualidad, ya que facilitan la gestión de pacientes y optimizan el uso de los recursos disponibles

Según la Organización Panamericana de la Salud (2011) el uso de teléfonos móviles, los dispositivos de monitoreo y la telemedicina han mejorado el acceso a la atención médica, especialmente en áreas remotas. El *e-learning*, por su parte, ha permitido la formación continua a distancia de los profesionales de la salud, contribuyendo a la estandarización e integración de las tecnologías en este campo. Ante todo, lo anterior, es posible observar que las tecnologías no solo optimizan el trabajo de los profesionales de la salud, sino que también mejoran la experiencia del paciente al ofrecer un servicio más ágil e individualizado.

Las intervenciones que combinan herramientas digitales con asesoramiento y retroalimentación personalizada han demostrado ser en particular efectivas para modificar los hábitos. Navidad *et al.* (2021) afirman que la relación a largo plazo entre las personas y la tecnología es crucial para atestiguar resultados razonables. Este enfoque dual permite ajustar mejor las intervenciones a la necesidad específica de cada estudiante, originando el desarrollo de habilidades para tomar medidas instruidas sobre su alimentación. Por ello, los programas educativos en nutrición deben adaptarse a las nuevas tecnologías y medios, aprovechando herramientas como aplicaciones móviles, plataformas digitales y videojuegos para promover hábitos saludables entre los jóvenes.

Con el propósito de fomentar la adopción de hábitos sanos entre los estudiantes, el uso de aplicaciones móviles se presenta como una estrategia eficaz, ya que facilita el autocuidado y permite la implementación de incentivos que promueven la participación constante. Además, las intervenciones en línea, debido a su flexibilidad y accesibilidad, son herramientas valiosas para abarcar un público más amplio de manera provechosa.

Según el Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2021), el acercamiento a internet ha aumentado la disponibilidad de información entre los jóvenes de 16 a 34 años y los adultos

entre 35 y 50 años. Teniendo en cuenta que los adolescentes son particularmente susceptibles a los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) (González *et al.*, 2015), es de suma importancia garantizar que la información nutricional en línea sea precisa. La EAN se concibe como un proceso continuo y dinámico, cuyo objetivo es promover la adopción de hábitos alimentarios saludables. Esta visión actúa en el entorno individual, comunitario y político, con el propósito de crear un ambiente alimentario adecuado para llevar una vida saludable (Ash *et al.*, 2023).

En este marco, la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro ha identificado la premura de implementar una estrategia de educación nutricional mediante una plataforma digital como aditamento a la consulta presencial, ante la elevada demanda de servicios de salud. A partir de este planteamiento, surge la pregunta de investigación: ¿el uso de una estrategia de educación nutricional a través de una aplicación digital podrá modificar los hábitos alimenticios de los estudiantes de la Facultad de Informática? De esta interrogante se desprende la hipótesis: si se implementa una estrategia sobre educación nutricional mediante una aplicación digital, los estudiantes de licenciatura adquirirán los conocimientos necesarios para modificar sus hábitos alimentarios.

## METODOLOGÍA

Para el estudio se utilizó el enfoque de la investigación basada en diseño (IBD), cuya particularidad es elaborar respuestas prácticas a problemas educativos, a la par que se obtiene conocimiento teórico. El objetivo fue diseñar y desarrollar una aplicación digital para implementar una estrategia de educación nutricional, adecuada a las necesidades de los estudiantes de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Asimismo, se combinaron métodos cualitativos y cuantitativos.

## Teniendo en cuenta que los adolescentes son particularmente susceptibles a los trastornos de la conducta alimentaria (TCA), es de suma importancia garantizar que la información nutricional en línea sea precisa

Para sustentar teóricamente la presente investigación, se incorporan tres teorías claves que respaldan el enfoque adoptado. La teoría del comportamiento planificado (Ajzen, 1991) establece que la intención de realizar una conducta específica está determinada por tres factores: la actitud hacia la conducta, la norma subjetiva y el control percibido sobre el comportamiento. Esto resalta la importancia de la dimensión de la intención conductual en la adopción de hábitos saludables. Por su parte, la teoría social-cognitiva (Bandura, 1986) enfatiza el aprendizaje por observación y la autoeficacia, es decir, cómo las personas adquieren conductas al observar a otros y cómo regulan su propio comportamiento, lo que incide de manera directa en su capacidad para adoptar y mantener hábitos alimenticios saludables. Por último, la teoría de la autodeterminación (Deci y Ryan, 1985) menciona la relevancia de satisfacer las necesidades psicológicas de competencia, autonomía y pertenencia, factores que impulsan la motivación intrínseca y favorecen la adopción de conductas saludables.

Las teorías psicopedagógicas seleccionadas proporcionan un marco conceptual sólido para comprender y promover cambios positivos en los hábitos alimentarios de los estudiantes, a la vez

que respaldan el enfoque metodológico, al integrar dimensiones clave para abordar los factores que influyen en los hábitos alimentarios, como la intención conductual, la autoeficacia y la motivación intrínseca. Estas teorías permitieron diseñar una intervención que combina aspectos motivacionales, conductuales y sociales, garantizando un enfoque integral y centrado en el usuario.

El proceso se estructuró en tres fases principales, que describen el ciclo iterativo de diseño, la implementación y la evaluación.

**Fase 1. Identificación del problema y revisión teórica**

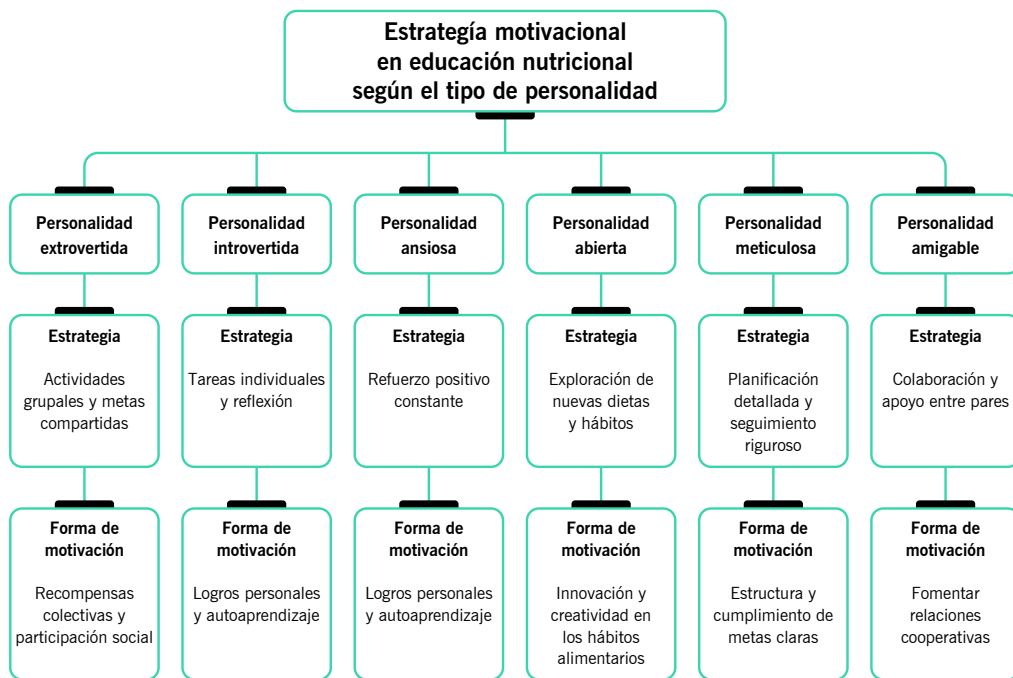
Se identificaron las necesidades educativas de los estudiantes en materia de nutrición mediante entrevistas exploratorias y una revisión exhaustiva de literatura. Posteriormente, se establecieron

tres dimensiones principales: Conocimiento y percepción sobre nutrición, Preferencias y necesidades en la aplicación educativa y Disposición hacia el uso de la plataforma. Esto facilitó el diseño de la estrategia educativa NutriSmarTR basada en teorías motivacionales y psicológicas.

Este análisis teórico durante la consulta presencial permitió sentar las bases del diseño de la aplicación NutriSmarTR y la estrategia educativa, centrándose en la motivación de los participantes y su iniciativa de modificar su comportamiento. La figura 1 expone las diferentes estrategias motivacionales según la personalidad de cada individuo para implementar la educación nutricional.

**Fase 2. Aplicación de la encuesta inicial**

Se utilizó un instrumento de evaluación al inicio de la intervención con el objetivo de medir



**Figura 1.** Estrategia motivacional en educación nutricional según el tipo de personalidad. Fuente: elaboración propia.

el conocimiento sobre nutrición y determinar si era necesario implementar la estrategia educativa. Este cuestionario, con enfoque cuantitativo y diseño preprueba-posprueba sirvió para evaluar el impacto de la aplicación en el conocimiento y percepción de los estudiantes (Sharma y Rani, 2016). La encuesta se aplicó a través de Google Formularios e incluyó preguntas relacionadas con los siguientes aspectos: el conocimiento previo sobre nutrición (para evaluar el aumento en el conocimiento nutricional de los estudiantes), los hábitos alimenticios antes de la intervención (para identificar los cambios en la adopción de hábitos alimenticios más saludables), y la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la aplicación (para medir la motivación, el compromiso y la satisfacción con la herramienta).

La muestra incluyó 50 estudiantes, seleccionados mediante un muestreo por conveniencia,

método no probabilístico utilizado para elegir la población objetivo. Estos participantes, además de tener un perfil tecnológico adecuado para la implementación de una estrategia educativa digital, presentaban una diversidad de intereses en temas de salud y nutrición, lo que los convertía en un grupo ideal para la investigación. En la tabla 1 se detallan los elementos que deben tenerse en cuenta al elegir el material didáctico de acuerdo con las particularidades de cada persona.

### Fase 3. Diseño y desarrollo de la estrategia educativa y de la aplicación NutriSmarTR

En esta fase se diseñó la estrategia educativa y la aplicación NutriSmarTR como herramienta de soporte. Para personalizar la estrategia según las características individuales de los estudiantes, se realizaron entrevistas estructuradas que evaluaron

**Tabla 1.** Elementos que deben tomarse en cuenta al elegir el material didáctico según las características personales

Elemento	Descripción	Elección de material didáctico
Nivel educativo	Grado de instrucción formal que posee la persona	Ajustar el lenguaje y la complejidad del material al nivel académico
Edad	Rango de edad, la etapa de vida puede influir en la manera de percibir la información	Optar por materiales visuales e interactivos o formatos simples y fáciles de comprender, según la edad
Preferencias de aprendizaje	Adquisición del conocimiento de manera visual, auditiva o kinestésica	Proporcionar materiales que se alineen con las preferencias de aprendizaje, tales como videos, gráficos o actividades prácticas
Nivel de alfabetización en salud	Grado de comprensión sobre temas de salud y nutrición, esto puede afectar la capacidad de interpretar el material	Incluir explicaciones simples y apoyarse en gráficos o diagramas para facilitar la comprensión de conceptos nutricionales más complejos
Motivación y disposición al cambio	Actitud y voluntad de la persona para realizar cambios en sus hábitos alimentarios	Presentar material que incluya casos de éxito y testimonios que refuercen la motivación para adoptar nuevos hábitos saludables
Cultura y creencias	Conjunto de costumbres que influyen en las decisiones y percepciones de salud y alimentación	Integrar elementos culturales y respetar las creencias del individuo
Disponibilidad de recursos	Recursos a los que la persona tiene acceso, ya sean tecnológicos o económicos	Ofrecer materiales que estén disponibles en múltiples formatos

Fuente: elaboración propia.

la motivación y el tipo de personalidad de cada participante. Con esto se obtuvieron los datos cualitativos necesarios para ajustar la orientación educativa a las necesidades individuales. La figura 2 presenta la metodología a utilizar para implementar la educación nutricional por medio de una aplicación digital.

## DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DIGITAL

La aplicación desarrollada en este estudio se diseñó como un ambiente virtual de enseñanza-aprendizaje, la cual incluye recursos interactivos y personalizados que facilitan el aprendizaje autónomo y la autoevaluación (San Mauro *et al.*, 2014), específicamente para mejorar el acceso a la educación nutricional de los universitarios. Esta herramienta fue creada por un equipo de estudiantes en colaboración con una especialista en

nutrición, con el objetivo de facilitar la implementación de una estrategia educativa personalizada.

Las características principales de la aplicación digital NutriSmarTR son:

- 1) Creación de usuario y registro de cuenta: los estudiantes pueden acceder a la aplicación mediante la creación de un perfil de usuario. Durante el registro, se solicitan datos e información básica que permiten personalizar la interacción del usuario dentro de la aplicación, asegurando un enfoque individual en la exposición de los contenidos educativos.
- 2) Agenda de citas: la aplicación incluye una funcionalidad de calendario interactivo que permite a los usuarios consultar la disponibilidad de citas para consultas nutricionales. Esta herramienta facilita la gestión del tiempo y la organización de las consultas,



**Figura 2.** Metodología para efectuar la educación nutricional mediante una aplicación digital.

Fuente: elaboración propia.

optimizando la interacción entre el estudiante y la especialista en nutrición.

- 3) Plan de alimentación personalizado: a través de la aplicación, los usuarios tienen acceso directo a su plan de alimentación personalizado, elaborado por un profesional en nutrición. Esta funcionalidad permite a los estudiantes revisar su plan en cualquier momento y lugar, favoreciendo la adherencia a sus objetivos nutricionales.
- 4) Sección de noticias: la plataforma cuenta con una sección de noticias, en la cual se publican periódicamente artículos y actualizaciones relevantes sobre salud, nutrición y bienestar. Esta característica garantiza que los estudiantes se mantengan informados sobre los últimos avances y temas de mayor interés en el ámbito de la nutrición.
- 5) Módulo “Infórmate”: en esta sección, los estudiantes tienen acceso a contenido educativo interactivo relacionado con la alimentación, nutrición y actividad física. Además, este módulo incluye herramientas para poner a prueba los conocimientos adquiridos mediante juegos y trivias, fomentando un aprendizaje activo y dinámico. Esta estrategia gamificada contribuye a mantener el interés de los estudiantes y refuerza los conceptos clave de manera entretenida y eficaz.

## RESULTADOS

De acuerdo con la metodología establecida, se realizó la encuesta para evaluar la viabilidad y aceptación de una estrategia educativa sobre nutrición por medio de la aplicación digital NutriSmarTR. Esto facilitó la obtención de datos esenciales para analizar las opiniones de los estudiantes sobre la importancia de la nutrición, su interés por utilizar herramientas digitales educativas y los contenidos que valoran para mejorar sus hábitos alimentarios. Los ítems se agruparon en torno a los siguientes tres ejes principales.

### Conocimiento y percepción sobre nutrición

La primera sección de ítems valoró la percepción de los estudiantes sobre la relevancia de la nutrición en su día a día y su grado de conocimiento sobre hábitos saludables: 60% de los participantes mostró la información sobre alimentación como “muy importante”, y 36% como “importante”. Este resultado refleja una alta valoración sobre la nutrición en la vida cotidiana, sugiriendo que los estudiantes reconozcan su impacto en el bienestar general.

En cuanto al conocimiento sobre hábitos alimenticios saludables, 50% de los encuestados calificó su nivel como “alto”, mientras que 44% lo percibió como “algo bajo”. Aunque la mayoría considera tener un conocimiento adecuado, este resultado evidencia una necesidad de reforzar la educación en hábitos alimenticios.

Un aspecto significativo fue la opinión de los estudiantes sobre el vínculo entre la alimentación y su rendimiento escolar, ya que 68% indicó que su alimentación está “relacionada” o “muy relacionada” con su rendimiento escolar, mientras que solo 2% no percibió ninguna relación. Este hallazgo resalta la importancia de abordar la nutrición no solo como un tema de salud, sino también como un factor que influye en el éxito académico.

Este primer eje se alinea con dos de los cinco objetivos específicos de la investigación, los cuales son: realizar una evaluación de las necesidades (aquí se identificaron las principales carencias en conocimientos nutricionales, hábitos alimenticios y actitudes hacia la educación alimentaria de los estudiantes) y valorar el impacto del uso de la aplicación web y los cambios en los hábitos alimenticios y conocimientos nutricionales de los estudiantes (donde se podrán observar los cambios significativos en el nivel de conocimientos nutricionales, actitudes y hábitos alimentarios de los estudiantes tras la intervención). Según Stotz y Lee (2018), los resultados podrían mostrar una mejora significativa en el

## Los resultados de la encuesta aplicada son favorables para el desarrollo de la estrategia digital, al mostrar una clara disposición de los estudiantes a utilizar herramientas tecnológicas en su aprendizaje

conocimiento nutricional de los estudiantes después de utilizar la aplicación.

### *Preferencias y necesidades en la aplicación educativa*

El siguiente grupo de ítems exploró las características y contenidos que los estudiantes valoran en una plataforma educativa sobre nutrición. Al preguntar sobre los aspectos que debería abordar la aplicación, 32% de los estudiantes consideró la “planificación de comidas” como la función más importante, seguida por 26% que priorizó “recetas saludables y económicas”. Estas respuestas destacan la necesidad de contar con recursos prácticos y accesibles que los estudiantes puedan integrar fácilmente en su vida diaria.

Otro tema abordado fue el acceso a información sobre alimentación y nutrición: 66% de los participantes manifestó tener un buen acceso a información nutricional, mientras que 34% expresó algún grado de desacuerdo, lo que sugiere que aún existe una proporción considerable de estudiantes que enfrenta barreras para obtener información confiable y adecuada.

Por último, se evaluó el interés en aprender mediante una plataforma educativa; 70% de los

estudiantes mostró un alto interés, calificando como “muy interesado” en aprender a través de una aplicación, mientras que 96% señaló que esta plataforma sería “beneficiosa” o “muy beneficiosa” para mejorar sus hábitos alimenticios. Estos resultados son favorables para el desarrollo de la estrategia digital, al mostrar una clara disposición de los estudiantes a utilizar herramientas tecnológicas en su aprendizaje.

Este eje se alinea con el objetivo específico de desarrollar una estrategia en educación alimentaria y nutricional, el cual busca traducir las necesidades identificadas en una solución pedagógica que cumpla con las expectativas y requisitos de la población objetivo. Con ello se espera observar un aumento en la motivación y disposición hacia la adopción de hábitos saludables (Herney y Herrera, 2022).

### *Disposición hacia el uso de la plataforma y actividades interactivas*

La última serie de ítems evaluó el interés de los estudiantes para involucrarse en actividades interactivas dentro de la plataforma; 76% de los encuestados se mostró “dispuesto” o “muy dispuesto” a participar en desafíos o actividades gamificadas relacionadas con la nutrición. Este considerable nivel de aprobación señala que la gamificación puede ser una técnica eficiente para incentivar la participación de los estudiantes y mejorar la comprensión de los conceptos básicos.

Por otro lado, se evaluó la utilidad percibida de la aplicación en el desarrollo personal de los estudiantes: 96% de los participantes la calificó como “útil” o “muy útil”, lo que reafirma la importancia de esta herramienta no solo como un apoyo académico, sino también como un recurso integral para el bienestar personal.

Este último eje se alinea con dos de los cinco objetivos específicos de la investigación: implementar la estrategia mediante una aplicación web móvil en los estudiantes de la Facultad de Informática (el cual busca explorar cómo los estudiantes se relacionarán con la plataforma y sus

actividades, así como su disposición a utilizarla), y evaluar su implementación (donde se medirá la aceptación y usabilidad de la aplicación, reflejando la disposición de los estudiantes hacia el uso de las actividades interactivas propuestas). En ese sentido, se observa que la aplicación podría ser bien recibida por los estudiantes, quienes podrán utilizarla fácilmente y notar la relevancia de los contenidos (Cebolla *et al.*, 2020).

## DISCUSIÓN

Este estudio revela un gran nivel de apertura entre los universitarios para implementar un enfoque educativo digital sobre nutrición. La incorporación de TIC en la educación alimentaria ofrece múltiples beneficios, incluyendo la personalización del aprendizaje y el acceso a información actualizada (Correa *et al.*, 2012). El interés demostrado en aprender a través de una plataforma educativa y la importancia atribuida a la planificación de comidas y recetas saludables como contenidos clave sugieren que los estudiantes buscan herramientas prácticas y adaptadas a su estilo de vida. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que destacan la eficacia de las plataformas digitales en la educación sobre nutrición.

Caballero *et al.* (2024) y Aparicio y Valbuena (2022) enfatizan que los entornos virtuales contribuyen a mejorar el aprendizaje y la participación estudiantil, en especial cuando se incluyen elementos interactivos o gamificados. El interés de los estudiantes en participar en actividades interactivas ofrecidas por la aplicación refuerza la idea de que la gamificación es una herramienta poderosa para motivar y mantener la atención en temas educativos.

Por su parte, Malan *et al.* (2020) y Reyes y Oyola (2020), fundamentan que una aplicación es una herramienta eficaz para mejorar el conocimiento y los hábitos alimentarios en estudiantes universitarios, alineándose con hallazgos previos sobre la efectividad de las intervenciones digitales.

Una fortaleza notable de este estudio es su enfoque en la personalización de la experiencia educativa, ya que los estudiantes mostraron interés en recursos prácticos que pueden aplicar directamente a sus vidas cotidianas. Este enfoque coincide con la necesidad de ofrecer herramientas flexibles y adaptativas, como sugiere el trabajo de Pérez López (2017) sobre la gamificación en entornos educativos. La personalización es fundamental para aumentar la adherencia a las recomendaciones nutricionales, además de incentivar el desarrollo de prácticas saludables a lo largo del tiempo.

No obstante, se encontraron algunas limitaciones en la investigación. En primer lugar, la muestra estuvo compuesta solo por universitarios, lo que restringe la posibilidad de generalizar los resultados a otros entornos educativos o a diferentes grupos etarios. Futuras investigaciones deberían considerar una muestra más diversa para evaluar la efectividad de la plataforma en diferentes poblaciones.

Otra limitación importante es la falta de un seguimiento longitudinal que permita medir los cambios sostenibles en los patrones alimentarios de los universitarios. Estudios como el de Espejo *et al.* (2022) han señalado la necesidad de analizar

---

La personalización es fundamental para aumentar la adherencia a las recomendaciones nutricionales, además de incentivar el desarrollo de prácticas saludables a lo largo del tiempo entre los estudiantes

el impacto a largo plazo de las iniciativas educativas para evaluar su efectividad en el cambio de comportamiento. Por lo tanto, sería fundamental realizar un monitoreo continuo para determinar la permanencia de los efectos de la estrategia gamificada.

Además, aunque la mayoría de los estudiantes indicó tener acceso a información sobre nutrición, un porcentaje considerable expresó dificultades para acceder a contenido confiable y suficiente. Esta situación destaca la importancia de asegurar un acceso justo a los recursos digitales, tal como se menciona en estudios recientes sobre educación a distancia y desigualdad en el acceso a la tecnología (Bueche *et al.*, 2023).

Concisamente, los datos indican que el uso de una aplicación educativa en nutrición es una estrategia prometedora para mejorar los patrones alimentarios de los universitarios. La integración de la gamificación y la personalización de los contenidos son elementos clave para favorecer un aprendizaje activo y sostenido. NutriSmarTR representa una estrategia innovadora y efectiva en la educación alimentaria universitaria. De acuerdo a Zambrano *et al.* (2020), la implementación puede contribuir significativamente a la formación de hábitos saludables y al bienestar general de los estudiantes. Futuros estudios deben cen-

trarse en ampliar la muestra, garantizar el acceso inclusivo a la plataforma y evaluar el impacto a largo plazo de estas intervenciones.

## CONCLUSIONES

La investigación ha dado lugar al desarrollo de una aplicación digital enfocada en la educación en nutrición, basada en los datos obtenidos y estudios previos. Esta herramienta ofrece un enfoque innovador para fomentar hábitos saludables mediante una educación interactiva. A pesar de los avances significativos en su desarrollo, aún falta la etapa de prueba e implementación, que es un paso fundamental para validar su efectividad y funcionalidad.

El aporte principal de este trabajo es la creación de una herramienta tecnológica que no solo busca informar, sino también motivar y comprometer a los usuarios en la adopción de mejores hábitos alimentarios. Esta aplicación tiene el potencial de ofrecer acceso a la educación nutricional de manera personalizada y dinámica, contribuyendo a la reducción de problemas de salud relacionados con la alimentación en los universitarios.

Para futuras investigaciones, se recomienda realizar estudios piloto para evaluar la aceptación, usabilidad y efectividad de la aplicación en la mejora de los conocimientos y comportamientos alimentarios de los usuarios. Es crucial obtener opiniones de los participantes para identificar posibles mejoras y realizar los cambios necesarios en la aplicación. Además, sería valioso explorar la posibilidad de integrar funcionalidades adicionales, como la inteligencia artificial para la personalización de planes alimenticios o la realidad aumentada para enriquecer la experiencia educativa.

Asimismo, se sugiere expandir la implementación de la aplicación NutriSmarTR a diferentes grupos demográficos y contextos educativos, lo que permitirá evaluar la generalizabilidad y adaptabilidad de la herramienta. Explorar colaboraciones con instituciones educativas y expertos en

**El aporte principal de este trabajo es la creación de una herramienta tecnológica que no solo busca informar, sino también motivar y comprometer a los usuarios en la adopción de mejores hábitos alimentarios**

nutrición podría potenciar la eficacia de la estrategia y ampliar su impacto.

En resumen, a pesar de que el desarrollo y la planificación de la plataforma digital representa un avance significativo, su verdadero impacto dependerá de la implementación y evaluación de su eficacia en la práctica. Las futuras investigaciones deben centrarse en validar la herramienta y optimizar sus funcionalidades para garantizar su éxito en fomentar hábitos saludables en la población a la que está dirigida. *a*

## *a* GRADECIMIENTOS

Antes que nada, quiero expresar mi gratitud más profunda a la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, que me brindó los recursos académicos, tecnológicos y humanos necesarios para la realización de esta investigación. Su continuo compromiso con el desarrollo de proyectos innovadores y su apoyo incondicional en cada etapa fueron fundamentales para el éxito de este estudio.

También quiero agradecer al Conahcyt, cuyo apoyo a través de la beca concedida me dio la oportunidad de dedicarme íntegramente a este estudio. Su valioso respaldo financiero permitió que este proyecto pudiera avanzar sin contratiempos, dotándome de los medios para llevar a cabo tanto el desarrollo técnico como las actividades de investigación necesarias.

También quiero agradecer a mi asesora de tesis, cuya guía, paciencia y conocimiento fueron clave en la dirección correcta de este trabajo, aportando ideas valiosas y brindando apoyo en los momentos más críticos del proyecto.

De igual manera, agradezco a los participantes del estudio, estudiantes universitarios que con gran disposición colaboraron en las fases para el desarrollo de la aplicación NutriSmarTR. Su interés y participación fueron esenciales con el objetivo de obtención de información y el análisis de la factibilidad de esta herramienta como parte

de una propuesta educativa sobre nutrición y alimentación.

## REFERENCIAS

- Ajzen, I. (1991). La teoría del comportamiento planificado. *Comportamiento organizacional y procesos de decisión humana*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Alzate Yepes, T. (2006). Desde la educación para la salud: Hacia la pedagogía de la educación alimentaria y nutricional. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 16, 21-40. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.17866>
- Aparicio, O. y Valbuena E. (2022). Nutri-Virtual. Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de la nutrición y alimentación humana. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza, Número Extraordinario*, 2582-2590. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9003871>
- Ash, S., Contento, I., Olfert, M. D. & Koch, P. A. (2023). Position of the society for nutrition education and behavior: Nutrition educator competencies for promoting healthy individuals, communities, and food systems: Rationale and application. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 55(1), 3-15. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2022.07.010>
- Bandura, A. (1986). *Fundamentos sociales del pensamiento y la acción: una teoría cognitiva social*. Prentice-Hall. <https://psycnet.apa.org/record/1985-98423-000>
- Bueche, J. L., Jensen, J. M. K., Martin, K., Riddle, E. & Stote, K. S. (2023). Distance education in nutrition and dietetics education over the past 30 years: A narrative review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 123(4), 664-672. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2022.11.006>
- Caballero, A. J. D., Telis, M. S., Eckertd, M. C., Becerra, M. F., Chirino, C., Gänswein, V. F., Bastida, D. S., Clerici, C., Fernández Bazán, E. y De los Santos A. (2024). Educación Alimentaria Nutricional a Través del Juego: Una revisión sistemática. *Actualización en Nutrición*, 25, 9-23. <https://doi.org/10.48061/SAN.2024.25.1.9>
- Cebolla i Marti, A., Domínguez Rodríguez, A., Oliver, E., Navarro, J. & Baños Rivera, R. M. (2020). Efficacy and acceptability of a web platform to teach nutrition education to children. *Nutrición hospitalaria*, 37(6), 1107-1117. <https://doi.org/10.20960/nh.03188>
- Correa, P., Salinas, J. y Vio, F. (2012). Desafíos para una estrategia participativa de educación en alimentación y nutrición con

- uso de TICs. En *Nuevas Ideas en Informática Educativa, Volumen 8*. Universidad de Chile. <https://www.tise.cl/volumen8/TISE2012/45.pdf>
- Deci, E. y Ryan, R. (1985). *Motivación intrínseca y autodeterminación en el comportamiento humano*. Springer.
- Durán, S., Croveto, M., Espinoza, V., Mena, F., Oñate, G., Fernández, M., Coñuecar, S., Guerra, Á. y Valladares, M. (2017). Caracterización del estado nutricional, hábitos alimentarios y estilos de vida de estudiantes universitarios chilenos: estudio multicéntrico. *Revista médica de Chile*, 145(11), 1403-1411. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872017001101403>
- Espejo, J. P., Tumani, M. F., Aguirre, C., Sánchez, J. y Parada, A. (2022). Educación alimentaria nutricional: Estrategias para mejorar la adherencia al plan dietoterapéutico. *Revista Chilena de Nutrición: Órgano Oficial de La Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología*, 49(3), 391-398. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182022000300391>
- Espinoza, M. (2016). *Prototipo de Sistema Informático de Gestión de Pacientes, Control de la Alimentación y Nutrición y Elaboración de Dietas Personalizadas* [Proyecto de titulación, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Nacional en Ciencias y Tecnología. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/11741>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC SICA). (2023). *Metodología de la educación alimentaria y nutricional orientada a la promoción de estilos de vida y alimentación saludable. Prevención del sobrepeso y la obesidad en el ámbito escolar de los países de la región del Sistema de la Integración Centroamericana*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <https://doi.org/10.4060/cc3691es>
- García González, J. y Mendoza Longoria, L. M. (2020). Tecnologías de la comunicación e información (TIC) en la salud: caso influencia de las aplicaciones (App) en la prevención de la obesidad. En M. Petracci y J. García González (Coords.), *Comunicación y Salud en América Latina: contribuciones al campo* (pp. 123-138). InCom-UAB Publicacions. <https://ddd.uab.cat/record/236523?ln=ca>
- González Soltero, R., Blanco, M. J., Biscaia, J. M., Mohedano, R. B., Grille-Mariscal, M. y Blanco, M. A. (2015). Análisis del contenido, posicionamiento y calidad de páginas web en español relacionadas con la nutrición y los trastornos de la conducta alimentaria. *Nutrición hospitalaria: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 31(3), 1394-1402. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112015000300054](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015000300054)
- Guevara Alburquerque, L. B. y Jiménez Salvador, R. (2020). *Aplicación móvil recomendadora de planes alimenticios personalizados para la mejora de hábitos de alimentación de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería en Computación e Informática de la UNPRG* [Tesis, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8699>
- Herney I. y Herrera L. (2022). La educación alimentaria: componente clave en el desarrollo de competencias y hábitos saludables. *Educación y Sociedad*, 20(2), 17-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8517773>
- Malan, H., Watson, T. D., Slusser, W., Gilk, D., Rowat, A. C. & Prelip, M. (2020). Challenges, opportunities, and motivators for developing and applying food literacy in a university setting: A qualitative study. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 120(1), 33-44. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2019.06.003>
- Micó-Pascual, L., Soriano-del-Castillo, J. M., Mañes-Vinuesa, J. y Bretó-Barrera, P. (2013). Tecnología de la información y comunicación (TIC) aplicada a la dietoterapia. *Revista española de nutrición humana y dietética*, 17(4), 149-154. <https://doi.org/10.14306/renhyd.17.4.29>
- Murimi, M. W., Nguyen B., Moyeda-Carabaza A. F., Lee H. J. & Park O. (2019). Factors that contribute to effective online nutrition education interventions: a systematic review. *Nutrition Reviews*, 77(10), 663-690. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz032>
- Navidad, L., Padial-Ruz, R. & González, M. C. (2021). Nutrition, physical activity, and new technology programs on obesity prevention in primary education: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10187. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910187>
- Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI). (2021). Perfil sociodemográfico de los internautas. Análisis de datos INE 2020. Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad. <https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2021-09/perfilsociodemograficointernautasdatosine2020.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Enfermedades no transmisibles. Organización Mundial de la Salud. [https://www.who.int/es/health-topics/noncommunicable-diseases#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/noncommunicable-diseases#tab=tab_1)
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2011). Informe anual del 2011: Trabajando por la salud en las Américas. Or-

- ganización Panamericana de la Salud. [https://www.paho.org/annual-report-d-2011/intro\\_AR2011span.html](https://www.paho.org/annual-report-d-2011/intro_AR2011span.html)
- Pérez López, I. J. (2017). Mejora de hábitos de vida saludables en alumnos universitarios mediante una propuesta de gamificación. *Nutrición hospitalaria: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 34(4), 942-951. <https://doi.org/10.20960/nh.669>
- Reyes Narváez, S. E. y Oyola Canto, M. S. (2020). Programa educativo nutricional en estudiantes universitarios. *RICS Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud*, 9(17), 55-75. <https://doi.org/10.23913/rics.v9i17.85>
- Sánchez, V., Aguilar, A., González, F., Esquius, L. y Vaqué, C. (2017). Evolución en los conocimientos sobre alimentación: una intervención educativa en estudiantes universitarios. *Revista Chilena de Nutrición*, 44(1), 19-27. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000100003>
- San Mauro Martín, I., González Fernández, M. y Collado Yurrita, L. (2014). REA, PEAs, TIC: Aplicaciones móviles en nutrición, dietética y hábitos saludables: análisis y consecuencia de una tendencia al alza. *Nutrición hospitalaria: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 30(1), 15-24. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.1.7398>
- Sharma, P. & Rani, M. U. (2016). Effect of digital nutrition education intervention on the nutritional knowledge levels of information technology professionals. *Ecology of Food and Nutrition*, 55(5), 442-455. <https://doi.org/10.1080/03670244.2016.1207068>
- Stotz, S. & Lee, J. S. (2018). Development of an online smartphone-based eLearning nutrition education program for low-income individuals. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 50(1), 90-95. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2016.12.008>
- Zambrano Bermeo, R. N., Parra González, L. M., Orozco Mejía, D. y Vivas López, L. F. (2020). Estrategias educativas sobre estilos de vida en estudiantes universitarios. *Archivos venezolanos de farmacología y terapéutica*, 39(4), 502-512. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55965385019>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Berra González, E. G. (2025). NutriSmarTR: una solución digital para mejorar la educación nutricional en universitarios. *Apertura*, 17(1), 86-99. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2594>

# Repercusiones de la enseñanza remota de emergencia en el desarrollo de habilidades en estudiantes de bachillerato tecnológico

*Repercussions of Remote Emergency Teaching on the development of skills in technological high school students*

Irma Camarena Pérez\*

Universidad de Guadalajara, México  
<https://orcid.org/0000-0003-4845-1356>

Recepción del artículo: 15/09/2024 | Aceptación para publicación: 06/01/2025 | Publicación: 30/03/2025

## RESUMEN

La transición forzada de la educación tradicional a la virtual durante la pandemia de la covid-19 implicó cambios importantes en las prácticas educativas; se modificó el método, el medio y el lugar para la enseñanza, trastocando hábitos y comportamientos de la comunidad escolar. Este estudio tuvo por objetivo conocer las repercusiones de la Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) en los estudiantes de bachillerato tecnológico en Jalisco al regresar a las clases presenciales, en particular, las habilidades desarrolladas y aquellas que se vieron afectadas. Para obtener los datos se aplicó una encuesta en línea a 661 estudiantes y 64 docentes de cuatro planteles de bachillerato tecnológico. Entre los hallazgos, se encontró que las principales habilidades desarrolladas por los estudiantes fueron en el ámbito tecnológico, relacionadas con el manejo de plataformas educativas, herramientas ofimáticas, aplicaciones para la comunicación síncrona y redes sociales, así como la búsqueda avanzada en internet. En contraste, se vieron afectadas las habilidades sociales y algunas habilidades cognitivas básicas, como la escritura, la comprensión lectora, la memorización y el razonamiento lógico y matemático. Se concluye que, ante este nuevo escenario educativo, es posible reforzar las habilidades digitales desarrolladas y resarcir el rezago educativo detectado en algunas áreas básicas, con el compromiso tanto de la institución como de la comunidad escolar.

## Abstract

*The forced transition from traditional to virtual education during the covid-19 pandemic entailed important changes in educational practices, since the method, medium, and place for teaching had to be modified, disrupting habits and behaviors in the school community. This study aimed to understand the repercussions of Emergency Remote Teaching (ERE) on technological high school students in Jalisco when returning to face-to-face classes, in particular, the skills developed and those that were affected. The data was obtained through an online survey that was answered by 661 students and 64 teachers from four technological high school campuses. The findings showed that the main skills developed by the students were in the technological field, related to the management of educational platforms, office tools, applications for synchronous communication and social networks, as well as advanced internet searching. In contrast, social skills and some basic cognitive skills, such as writing, reading comprehension, memorization, and logical and mathematical reasoning, were affected. It is concluded that, in this new educational scenario, it is possible to reinforce the digital skills developed and compensate for the educational gap detected in some basic areas, with the commitment of both the institution and the school community.*

### Palabras clave

Enseñanza remota de emergencia; habilidades digitales; plataformas educativas; recursos digitales

### Keywords

Emergency remote teaching; digital skills; educational platforms; digital resources

## SOBRE LA AUTORA

\* Doctora en Educación por la Universidad de Guadalajara, México. Profesora investigadora de la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4845-1356>, correo electrónico: [irma.camarena@academicos.udg.mx](mailto:irma.camarena@academicos.udg.mx)

## INTRODUCCIÓN

El aislamiento social obligatorio durante la pandemia de la covid-19 hizo que docentes y estudiantes transitaran de manera forzada de las clases tradicionales, es decir, cara a cara, al uso de la pantalla y la tecnología como único medio para enseñar y aprender. El abrupto cambio en la modalidad puso a prueba la capacidad de improvisación e innovación de la comunidad educativa, que los llevó a adaptarse a recursos, espacios, contextos y escenarios educativos distintos a los habituales.

Los estudiantes enfrentaron las altas expectativas que se tenían respecto a su habilidad en el uso de la tecnología, pues se daba por hecho que, al haber nacido en la era digital, sería más fácil para ellos la transición a la enseñanza virtual. Por su parte, los profesores afrontaron el desafío de modificar sus prácticas educativas y se vieron obligados a utilizar los distintos medios y recursos tecnológicos que tuvieran a su alcance. Así, durante este proceso influyeron considerablemente factores relacionados con la brecha digital,<sup>1</sup> entre

los que destacan: la calidad de la conectividad, las habilidades en el uso de la tecnología, la alfabetización digital y el acceso a dispositivos electrónicos adecuados para el estudio y la comunicación.

Además de adaptarse al uso de la tecnología para realizar actividades laborales y educativas, fue indispensable la capacidad de resiliencia, ya que la comunidad escolar vio afectada su salud física y mental por circunstancias no previstas, como la pérdida del empleo, el encierro prolongado, la infodemia y el contagio del virus en familiares y amigos cercanos, todo esto con sus respectivas implicaciones. El traslado de la escuela y el trabajo a los hogares fue un cambio que afectó considerablemente a la comunidad en general, y de manera particular trastocó la dinámica social y familiar de docentes y estudiantes.

En aquel momento adquirió sentido la modernidad líquida referida por Bauman (2007), en relación con la rapidez con la que todo cambia en el mundo actual, incluidos el conocimiento y la información, y el papel que juega el profesor ante esta realidad:

<sup>1</sup> La Unesco (2017) menciona un enfoque de la brecha digital como “comparar los niveles de desigualdad en el acceso a las TIC [tecnologías de la información y la comunicación] dentro de una población” (p. 8).

## Durante el confinamiento los profesores transformaron su metodología de enseñanza: exploraron en internet, buscaron herramientas digitales que fueran ilustrativas y didácticas para la enseñanza, como videos en canales de YouTube, documentales, tutoriales y simuladores

En ningún otro punto de inflexión de la historia humana los educadores debieron enfrentar un desafío estrictamente comparable con el que nos presenta la divisoria de aguas contemporáneas. Sencillamente nunca estuvimos en una situación semejante, aún debemos aprender el arte de vivir en un mundo sobresaturado de información. Y también debemos aprender el aún más difícil arte de preparar a las próximas generaciones para vivir en semejante mundo (p. 46).

La realidad educativa que se vivió durante la crisis sanitaria se puede comparar con lo que Lévy (2004) ha denominado “nuevo nomadismo”, que “tiene que ver ante todo con la transformación continua y rápida de los paisajes científico, técnico, profesional y mentales. Incluso si no nos moviésemos, el mundo cambiaría alrededor de nosotros. Pero nosotros nos movemos. Y el conjunto caótico de nuestras respuestas produce la transformación general” (p. 9). En esta dinámica de modificación constante se generan cambios en todos los ámbitos de la vida cotidiana (desde el laboral, social, educativo y político), lo que obliga a las personas a adquirir habilidades y conocimientos que les permitan adaptarse a la realidad que viven.

Al respecto, la Unesco (2021b) señala que es imposible predecir de manera exacta cuáles saberes serán útiles y significativos en una sociedad en permanente cambio. “Lo único que se sabe con certeza, es que en el siglo XXI las personas necesitan competencias básicas y perdurables en el tiempo: aprender a resolver problemas, construir argumentos, tomar decisiones, saber comunicarse y participar” (p. 5).

Durante el contexto del confinamiento, el escenario educativo cambió temporalmente sin tener una infraestructura tecnológica adecuada ni una planificación orientada a la enseñanza con tecnología. Los profesores transformaron su metodología de enseñanza: exploraron en internet, buscaron herramientas digitales que fueran ilustrativas y didácticas para la enseñanza, como videos en canales de YouTube, documentales, tutoriales y simuladores, y revisaron el uso de plataformas y laboratorios virtuales con fines educativos, todo con el propósito de enseñar lo mismo, pero de forma diferente.

A la par, se tuvo que improvisar en la implementación de una metodología didáctica emergente, la cual incorporó, en mayor o menor medida, una mezcla de aspectos de la educación presencial y de la modalidad distancia en un mismo proceso, que se denominó: “Enseñanza Remota de Emergencia” (ERE). La ERE fue una medida de emergencia provisional cuyo propósito inicial fue crear condiciones para que los alumnos pudieran concluir el ciclo escolar 2019-2020, evitando el abandono escolar. A pesar de los esfuerzos realizados, las afectaciones por la crisis sanitaria en la educación a nivel mundial y nacional fueron considerables, y la ERE se prolongó más tiempo de lo esperado.

La Unesco y el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) señalaron: “El abrupto paso a la enseñanza en línea carecía de un proceso sólido de planificación para crear contenidos digitales de alta calidad, interacciones dinámicas entre las partes interesadas y un apoyo institucional sostenido a estudiantes y profesores” (Unesco e IESALC,

2022, p. 22). En aquel momento, la mayoría de las escuelas, principalmente de educación básica y media superior, carecieron de plataformas educativas adecuadas con contenidos didácticos diseñados para cada nivel educativo.

Es importante destacar que, durante este período de contingencia, el rezago educativo, que ya existía, se profundizó aún más por la brecha digital, la cual se convirtió en un factor determinante para la continuidad escolar. En 2020 la Unesco alertó sobre el riesgo de que 3,1 millones de estudiantes de distintos niveles educativos en América Latina y el Caribe no regresaran a clases (Unesco, 2021a), hecho que se hizo realidad durante ciclo escolar 2020-2021, donde se observó un incremento en la deserción.

En el caso de México, según cifras del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), “de los 33.6 millones de estudiantes en el ciclo 2019-2020, 738.4 mil no concluyeron el ciclo escolar; 98.2 mil de preescolar; 146.1 mil de primaria, 219.2 mil de secundaria; 181.3 mil de educación media y 89.9 mil de superior” (INEGI, 2021, p. 16). Los resultados de esta encuesta también evidenciaron que para el ciclo escolar 2020-2021, la cifra de estudiantes que no se inscribieron fue de 2.3 millones. Entre las principales razones por las que no regresaron a la escuela, 615 mil mencionaron que las clases eran poco funcionales, 584 mil porque alguno de sus padres se quedó sin empleo y 581 mil por carecer de computadora u otros dispositivos; además, en la opción “otro” se mencionaron motivos económicos por situación de pandemia (INEGI, 2021).

La experiencia educativa durante la crisis sanitaria por la covid-19 dejó enseñanzas importantes, pero también consecuencias. Al respecto, García (2021) menciona:

La gran ventaja, con respecto a los tiempos de confinamiento, es la de que hemos aprendido y vamos teniendo tiempo para diseñar esos nuevos enfoques pedagógicos de los meses futuros, sin olvidar lo que pasó en los tiempos de cierre físico de los centros, en los que algunos

estudiantes en desventaja perdieron aprendizajes que deberán recuperar, por lo que será responsabilidad de las administraciones y, más concretamente de los centros y universidades, la de establecer los instrumentos que se consideren eficaces para cubrir esas pérdidas y acercarse a la equidad (p. 23).

En este orden de ideas, el presente estudio tuvo como propósito conocer qué repercusiones tuvo la enseñanza remota de emergencia en los estudiantes de bachillerato tecnológico para el desarrollo de nuevas habilidades y cuáles se vieron afectadas durante ese cambio de modalidad educativa. Para ello, se contrastaron los testimonios de alumnos y docentes en relación con sus experiencias al regresar a la presencialidad. El estudio siguió la pregunta de investigación: ¿cuáles fueron las habilidades desarrolladas y afectadas en estudiantes de bachillerato tecnológico al retornar a las aulas como consecuencia de la implementación de la enseñanza remota de emergencia?

### Habilidades digitales

La proliferación y la disminución de costo de los dispositivos electrónicos, como teléfonos móviles, tabletas y computadoras portátiles, junto con la expansión del acceso a internet, han generado una transformación en la manera de concebir el

Es importante destacar que, durante este período de contingencia, el rezago educativo, que ya existía, se profundizó aún más por la brecha digital, la cual se convirtió en un factor determinante para la continuidad escolar

mundo, en la toma de decisiones y en la forma de obtener información. En este contexto, se ha vuelto indispensable el desarrollo de habilidades digitales que permitan a las personas hacer un uso adecuado de estos recursos, debido a la gran cantidad de información disponible en la web y a los riesgos que implica el almacenar y usar datos sensibles, como los personales.

La Unesco (2021b) define las habilidades digitales como “la suma de conocimientos, capacidades, destrezas, actitudes y estrategias que se requieren para el uso de las tecnologías e internet” (p. 6). Estas pueden adquirirse en la educación formal, no formal e informal. De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2019), las habilidades digitales se clasificaron en tres niveles conforme con el nivel de conocimiento:

- Nivel básico: habilidades elementales para las actividades cotidianas, son el punto de partida para el desarrollo de habilidades más avanzadas.
- Nivel intermedio: dominio del nivel básico, capacidad de crear, modificar, administrar o transformar información o contenido digital.
- Nivel avanzado: especialización y desarrollo de habilidades enfocadas a la solución

Uno de los desafíos para los docentes durante el confinamiento fue adaptar su práctica educativa, apoyándose en mayor medida en recursos digitales para la enseñanza. Para lograrlo, tuvieron que incursionar en las tecnologías y explorar espacios virtuales en la Web

de problemas complejos y heterogéneos con el uso de nuevas tecnologías (p. 9).

La ERE propició que, tanto docentes como estudiantes, con o sin experiencia, incursionaran en la búsqueda y selección de los recursos digitales más adecuados con fines educativos; para algunos resultó grata la experiencia, mientras que para otros no tanto. Quienes lograron adaptarse obtuvieron aprendizajes nuevos y significativos, no obstante, la lejanía física, la falta de vigilancia, el abuso y uso excesivo o inadecuado de la tecnología ocasionaron que se vieran afectadas algunas habilidades que ya se tenían.

#### *Uso de recursos tecnológicos como herramienta para el aprendizaje*

Uno de los desafíos para los docentes durante el confinamiento fue adaptar su práctica educativa, apoyándose en mayor medida en recursos digitales para la enseñanza. Para lograrlo, tuvieron que incursionar en las tecnologías y explorar espacios virtuales en la Web que alojan material didáctico, principalmente aquellos con acceso libre, aprender a usar aplicaciones para transmitir video en tiempo real y a manejar distintas plataformas educativas. Sin embargo, algunos estudios demuestran que solo un reducido porcentaje de profesores utilizaron estas herramientas de forma frecuente. Por ejemplo, los resultados de una encuesta en línea aplicada por Carro y Lima (2022), en el estado de Tlaxcala, a una muestra de 840 docentes de preescolar, primaria y secundaria, mostraron que 50.4% empleó plataformas educativas casi siempre, 20.6% las usó siempre, mientras que 23% y 6% no las utilizó casi nunca y nunca, respectivamente.

Los estudiantes, por su edad y la familiaridad que tienen en el uso de dispositivos electrónicos, suelen tener facilidad y disposición para utilizarlos como herramientas para el aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula. En un estudio realizado en ocho países de Latinoamérica, incluido

México, por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), se destacó: “Las materias donde es más común el uso de dispositivos son lengua extranjera, lenguaje, ciencias y matemáticas. Alrededor de un tercio de los estudiantes iberoamericanos señala usar dispositivos digitales en clase y alrededor de 60% fuera de clase para estas asignaturas” (CEPAL y OEI, 2020, p. 58).

En el proceso educativo, el uso adecuado de aplicaciones didácticas puede incentivar la curiosidad por aprender. Estas *apps*, llamadas educativas o informativas, están diseñadas para promover el aprendizaje activo, comprometido, significativo e interactivo en contextos de enseñanza centrada en objetivos, y pueden ser de almacenamiento, de contenido, de comunicación, de aprendizaje en línea o de evaluación (Ros y Maíz, 2022, pp. 171-172), de acceso libre o con pago de licencia de uso. En la actualidad, existe una amplia variedad de aplicaciones con fines educativos, que busca satisfacer una diversidad de necesidades educativas.

Los laboratorios virtuales<sup>2</sup> se diseñan con el propósito de simular, desde un entorno virtual, experimentos de laboratorio, o bien para el entrenamiento en el uso de aparatos o dispositivos con propósitos específicos, por ejemplo, ruteadores, microscopios, osciloscopios, por mencionar algunos. Son idóneos para realizar actividades prácticas de asignaturas relacionadas con ciencias experimentales, como física, química y biología, entre otras, y pueden utilizarse como herramienta para la formación técnica en la simulación de procesos en áreas como la medicina, la electrónica, la telemática y el diseño industrial.

El uso de la tecnología como herramienta para la enseñanza ha demostrado ser una estrategia eficaz y útil. De acuerdo con Pedró (2017): “Las aplicaciones que utilizan la visualización,

Los laboratorios virtuales se diseñan con el propósito de simular, desde un entorno virtual, experimentos de laboratorio, o bien para el entrenamiento en el uso de aparatos o dispositivos con propósitos específicos, por ejemplo, ruteadores, microscopios, osciloscopios

el modelado y la simulación han demostrado ser poderosas herramientas para el aprendizaje de conceptos científicos” (p. 66). Este autor hace referencia a experiencias de aprendizaje exitoso en las que se utilizaron aplicaciones educativas como ThinkerTools, para visualizar los conceptos de velocidad y aceleración; Stella, en la enseñanza de la dinámica de un sistema de modelización de situaciones económicas, sociales y físicas mediante un conjunto de ecuaciones interactivas; Arduino, para mover y comandar motores; Scratch, para el intercambio de códigos en red utilizados en robótica y en versiones especiales del lenguaje de programación; y Logo, en el aprendizaje de los conceptos que rigen los patrones de vuelo de las aves o del tráfico en la carretera.

Los simuladores son aplicaciones educativas diseñadas para el entrenamiento virtual previo a prácticas reales, propician en el estudiante la movilización de los conocimientos teóricos adquiridos hacia un enfoque práctico, reduciendo costos y riesgos relacionados con errores humanos e inexperiencia. Guzmán y del Moral (2018)

<sup>2</sup> Conejo-Villalobos *et al.* (2019) refieren: “El Laboratorio Remoto (LR) es un recurso educativo tecnológico que integra *software* y *hardware* para configurar una actividad experimental real a la que se accede de manera remota y en tiempo real a través de Internet” (p. 205). Se han documentado experiencias de aprendizaje exitosas que hacen evidente su eficacia educativa.

señalan que el uso de simuladores permite la toma de decisiones en tiempo real con respuesta casi inmediata, reduciendo el tiempo que se dedica para constatar la eficacia a corto, mediano o largo plazo, y facilita la valoración del impacto que llevaría una decisión errónea sin que exista una afectación real, pues no se consumen recursos reales sino ficticios o simulados. Otra ventaja de este tipo de aplicaciones es que “las simulaciones también son divertidas, hacen que los estudiantes se involucren más en el estudio y profundicen su conocimiento al fomentar su interés” (Soto, 2023, p. 2).

A pesar de las cualidades de este tipo de recursos, los docentes no siempre están dispuestos a incorporarlos como herramienta didáctica en sus clases. González *et al.* (2018) afirmaron que esta reticencia puede deberse a que la gestión del conocimiento mediante el uso de simuladores requiere tiempo extracurricular o fuera de sus horarios de clase, además de que en algunos casos son ajenos o indiferentes a la parte operativa tecnológica, y a veces su perspectiva es formadora y no investigadora. En otras palabras, requiere tiempo y disponibilidad adicional que no todos tienen.

De acuerdo con cifras del INEGI (2021), los dispositivos más utilizados para realizar actividades escolares durante el ciclo escolar 2019-2020 fueron: el celular inteligente (67.5%), la computadora portátil (18.2%), la computadora de escritorio (7.2%), la televisión digital (5.3%) y la tableta (3.6%). En ese mismo período, los tres dispositivos mayormente usados en el nivel medio superior fueron: el celular inteligente (58.8%), la computadora portátil (26.5%) y la computadora de escritorio (12.7%). El uso mayoritario de estos tres dispositivos se mantuvo durante el ciclo escolar 2020-2021.<sup>3</sup>

Los estudios mencionados permiten evidenciar experiencias de aprendizaje exitosas a través de aplicaciones educativas en las que se aprovecharon las habilidades digitales que los estudiantes desarrollaron dentro y fuera del aula, tanto de

manera formal como informal, en el uso dispositivos electrónicos como herramienta didáctica. Estos datos permiten apreciar algunas buenas prácticas y ventajas en el uso de recursos digitales didácticos, así como las limitaciones que se pueden presentar debido a la reticencia o falta de interés que los docentes pueden mostrar.

## ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Para conocer en qué medida las condiciones educativas durante la pandemia y la implementación de la enseñanza remota de emergencia propiciaron el desarrollo de nuevas habilidades y afectaron a otras que se tenían antes del confinamiento, se realizó un estudio cuantitativo de tipo transversal y descriptivo. Los estudios cuantitativos emplean estrategias de indagación, como experimentos y encuestas, con instrumentos predeterminados para obtener datos estadísticos (Creswell, 2003). Por su parte, los estudios observacionales transversales pueden ser descriptivos y analíticos, los primeros se caracterizan por permitir la evaluación de un momento específico y determinado de tiempo, y son útiles para la valorar la prevalencia de una condición (Cvetkovic-Vega *et al.*, 2021).

El instrumento utilizado fue la encuesta en línea, realizada a través de la herramienta Google Formularios. Se diseñaron dos cuestionarios, uno para docentes y otro para estudiantes, en ambos casos, las preguntas se organizaron en categorías, ocho para los profesores y cinco para los alumnos. El proceso de validación fue por opinión de expertos en dos etapas; en la primera, el instrumento se envió a los expertos para que valoraran la pertinencia de las preguntas en una escala de 0-10 y emitieran sugerencias y recomendaciones. Las preguntas evaluadas con menos de 6 se eliminaron y a partir de las observaciones recibidas se hicieron los ajustes correspondientes en ambos

<sup>3</sup> En el ciclo escolar 2020-2021, se reportó en el nivel medio superior que 53.6% de los estudiantes utilizó celular inteligente, 30.9% computadora portátil y 13.1% computadora de escritorio (INEGI, 2021).

instrumentos hasta lograr la versión final. En la segunda validación, los instrumentos fueron evaluados por un par de expertos, y por medio del indicador kappa de Cohen<sup>4</sup> se obtuvo el nivel de concordancia. En la tabla 1 se describen los aspectos relevantes de la validación de los instrumentos.

En los valores que se obtuvieron al calcular el índice de kappa de Cohen, se observó que la fuerza de concordancia del instrumento aplicado a los estudiantes fue considerable, mientras que el instrumento de los docentes se ubica como casi perfecta de acuerdo con la categorización de Landis y Koch (1977) (ver tabla 2).

Los instrumentos se aplicaron en los meses de abril y mayo de 2022, después de haberse

**Tabla 2.** Valoración del coeficiente de kappa

Rango	Fuerza de concordancia
0.00	Pobre ( <i>poor</i> )
0.01 - 0.20	Leve ( <i>slight</i> )
0.21 - 0.40	Aceptable ( <i>fair</i> )
0.41 - 0.60	Moderada ( <i>moderate</i> )
0.61 - 0.80	Considerable ( <i>substantial</i> )
0.81 - 1.0	Casi perfecta ( <i>almost perfect</i> )

Fuente: elaboración propia a partir de Landis y Koch (1977).

regularizado las clases presenciales. Para la selección de los participantes se empleó un muestreo selectivo, no probabilístico, conformando un grupo de 661 estudiantes de segundo, cuarto y sexto

**Tabla 1.** Características de los instrumentos

	Categorías	Número de ítems por categoría	Primera validación Número y perfil de expertos	Segunda validación Número y perfil de expertos	Índice de kappa de Cohen
Cuestionario diseñado para docentes	Salud física y mental	4	5 docentes con experiencia mínima de tres años frente a grupo (marzo de 2022)	2 profesores con experiencia de cinco años en la docencia (marzo de 2022)	0.84
	Apoyo institucional y recursos utilizados	4			
	Plataformas, simuladores y laboratorios virtuales	7			
	Habilidades afectadas y desarrolladas por estudiantes	5			
	Innovación educativa	4			
	Alfabetización digital	11			
	Brecha digital	4			
Ambiente laboral	11				
Cuestionario diseñado para estudiantes	Salud física y mental	6	7 estudiantes de licenciatura que hayan vivido la ERE (febrero de 2022)	2 estudiantes de licenciatura que hayan vivido la ERE (marzo de 2022)	0.764
	Plataformas, simuladores y laboratorios virtuales	11			
	Innovación educativa	4			
	Alfabetización digital	4			
	Brecha digital	9			

Fuente: elaboración propia.

<sup>4</sup> Cerda y Villaroen (2007) señalan que “el coeficiente kappa refleja la concordancia inter-observador y puede ser calculado en tablas de cualquier dimensión, siempre y cuando se contrasten dos observadores” (p. 56); además, refieren que los valores que puede tomar este indicador van de -1 a 1. Mientras más se acerca el valor a 1, mayor es el grado de concordancia entre los observadores.

semestre de cuatro planteles de bachillerato tecnológico en el estado de Jalisco, y 64 docentes de estos mismos planteles. En ambos casos, la participación se dio bajo un proceso de consentimiento informado, al momento de aplicar la encuesta.

La información recolectada se procesó con el *software* Excel, con base en la estadística descriptiva, utilizando medidas como promedios, frecuencias y porcentajes. Los datos analizados se representaron por medio de tablas y gráficos.

### Características del contexto educativo

En México, la educación media superior, también conocida como bachillerato o preparatoria, transitó al rango de obligatoria el 9 de febrero de 2012, y se imparte –después de concluir la secundaria– en tres modalidades: presencial, abierta y a distancia. El bachillerato tecnológico se caracteriza por ofrecer una formación bivalente, es decir, se estudia una carrera técnica al mismo tiempo que se recibe la formación para acceder a la educación terciaria, también llamada educación superior. Las carreras técnicas están relacionadas con actividades productivas, agropecuarias, pesqueras,

forestales, industriales, marítimas y de servicios, de acuerdo con las actividades económicas del lugar en el que se ubica cada plantel.

Las cuatro escuelas seleccionadas para este estudio se ubican en el estado de Jalisco en el occidente de México, son públicas y pertenecen a dos subsistemas tecnológicos: la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) y el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicas (CECyTE). Tres de los planteles que participaron forman parte de CECyTE y se encuentran en la zona conurbada de la capital de Jalisco, en los municipios de Tonalá, Tlaquepaque y Guadalajara, mientras que el plantel del DGETA está al sur del estado, en la Sierra Occidental, cerca de la costa del Océano Pacífico, en el municipio de Mascota. Dos instituciones son rurales y dos urbanas.

En adelante, se utilizará el acrónimo PR para hacer mención de los planteles rurales y PU en referencia a los urbanos, seguido de un guion bajo y el número asignado de acuerdo al orden en que fueron visitados, por ejemplo: PR\_1 representa al plantel rural uno. La tabla 3 describe la oferta educativa de cada plantel y el número de estudiantes que participaron por carrera.

**Tabla 3.** Distribución de participantes en el estudio por carrera

Institución	Nombre de la carrera técnica	Participantes en el estudio por carrera
PR_1	Técnico Agropecuario	45
	Técnico en Ofimática	52
	Técnico en Administración para el Emprendimiento Agropecuario	21
PU_1	Técnico en Logística	67
	Técnico en Electrónica	35
	Técnico en Diseño gráfico digital	10
	Técnico en Mantenimiento industrial	21
PU_2	Técnico en Enfermería general	86
	Técnico en Puericultura	74
	Técnico en Instrumentación industrial	76
	Técnico en Producción industrial	42
PR_2	Técnico en Cerámica de alta temperatura	33
	Técnico en Preparación de bebidas y alimentos	99

Fuente: elaboración propia.

Debido al nivel de estudios, la mayoría de los encuestados eran adolescentes, 93% en el rango de los 15 a los 18 años, mientras que el resto tenían edades entre los 19 y 44 años. Respecto al género, 45% fueron hombres y 55% mujeres. Es importante destacar que este tipo de bachilleratos abren convocatoria para el ingreso cada año, por lo tanto, en el período de nuevo ingreso que inicia en agosto se tienen grupos de primero, tercero y quinto semestre y en el siguiente ciclo escolar, esos mismos grupos cursan el segundo, cuarto y sexto semestre. Por esta razón, la distribución por semestre de los participantes fue la siguiente: 190 alumnos de segundo semestre, 239 de cuarto semestre y 231 de sexto semestre. Cabe destacar que en el PR\_1 solo existe el turno matutino.

Respecto a los docentes que participaron, 69% fueron hombres y 31% mujeres; 49 pertenecían al turno matutino y 15 al vespertino. Por tratarse de bachilleratos tecnológicos, enfocados en varias áreas del conocimiento, los profesores imparten asignaturas de formación básica y de formación técnica, y su perfil profesional y nivel académico es acorde a las materias que les asignan en cada ciclo escolar. En este sentido, 45 docentes dijeron tener grado de licenciatura, trece grado de maestría, dos señalaron haber estudiado un doctorado, tres una especialidad y uno estaba por finalizar sus estudios de licenciatura.

La edad de los profesores se encuentra en el rango de los 25 a los 78 años, con un promedio de 47.32 años. El PR\_2 tiene a los profesores más jóvenes, con una edad promedio de 41.21 años,

seguido del PR\_1 con un promedio de 44.95 años, PU\_1 con 52.28 años y PU\_2 con 57.21 años.

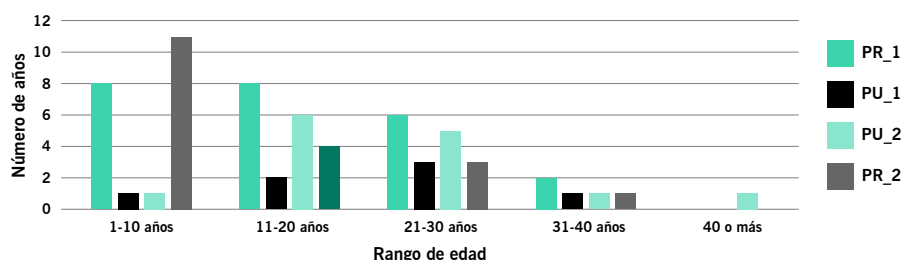
En la gráfica 1 se muestran los años de experiencia de los profesores participantes. El promedio de los años dedicados a la docencia fue de 16.43 años, y resalta que el PU\_2 tiene un docente con 45 años de dedicación a la enseñanza.

## RESULTADOS

Los hallazgos que a continuación se presentan se dividen en tres apartados: uso de aplicaciones didácticas, habilidades desarrolladas y habilidades afectadas. En algunos aspectos fue posible contrastar y relacionar las respuestas de docentes y estudiantes.

### Uso de aplicaciones didácticas

Por tratarse de bachilleratos tecnológicos, y debido a que los participantes pertenecían a trece carreras distintas, la frecuencia en el tipo y el número de aplicaciones informáticas que se utilizaron como apoyo didáctico para la formación técnica fue diverso. Por ejemplo, en carreras como ofimática, diseño gráfico digital y electrónica, las asignaturas técnicas están orientadas a desarrollar habilidades en el manejo de distintos programas informáticos y lenguajes de programación, motivo por el cual, tanto en la virtualidad como en la presencialidad aprenden a manejar varios tipos de *software*. En cambio, la formación técnica en



**Gráfica 1.** Años de experiencia de los docentes encuestados impartiendo clases.  
Fuente: elaboración propia.

carreras como agropecuario, puericultura y enfermería requirieron en menor medida aplicaciones informáticas, no obstante, ellos utilizaron otros recursos digitales afines a sus carreras. Además, las trece carreras incluyen asignaturas denominadas de tronco común como matemáticas, física, química, biología, historia, geografía, por mencionar algunas; para su enseñanza existen *apps* de uso libre elegidas a criterio del docente.

En este contexto, para conocer la frecuencia en el uso de recursos didácticos digitales, se eligieron 19 de uso libre, de los cuales, trece se relacionan con asignaturas de tronco común, cuatro son herramientas para elaborar mapas mentales, mapas conceptuales, diagramas de flujo y presentaciones gráficas (Creately, Cmap Tools, Bubbl.us y Prezy,

respectivamente), y dos son simuladores: Phet, que se utiliza para realizar experimentos en el área de física y química, y Packet Tracer, para el diseño y configuración redes informáticas (ver tabla 4).

En general, se aprecia que los recursos de la lista son poco conocidos por los encuestados, ya que trece aplicaciones recibieron respuesta de “nunca” haberse utilizado por dos terceras partes de los estudiantes. En los promedios generales de cada opción de respuesta, destaca que 62.44% respondió nunca haber utilizado los recursos, y 15.38% señaló que no los conocían. El canal de YouTube Julioprofe es el recurso más conocido, obtuvo mayor frecuencia en las respuestas “siempre” y “casi siempre” en comparación con el resto de las aplicaciones.

**Tabla 4.** Uso de aplicaciones didácticas

Aplicación	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Solo cuando el profesor lo indica	No conozco este recurso digital	No respondió
Google Earth	314	149	47	23	35	67	26
Atlas digital escolar	445	52	13	4	15	99	33
Maker de National Geographic	435	55	15	3	13	108	32
Cliphistoria (canal de YouTube)	355	85	51	36	21	86	27
Geography games	444	40	14	9	13	109	32
Mapas interactivos	383	86	32	19	19	83	39
Cmap Tools	444	36	11	5	11	117	37
Julioprofe (canal de YouTube)	258	132	106	58	20	56	31
Prezi	391	75	34	16	13	96	36
Geacrom	444	42	7	3	13	118	34
Artehistoria	440	42	11	5	8	115	40
Geocube	450	32	9	6	8	116	40
Historia Aula	420	55	22	11	18	101	34
Seterra	451	31	11	3	10	116	39
Geogebra	354	88	48	20	23	96	32
Bubbl.us	453	28	11	6	10	112	41
Creately	451	40	12	6	9	109	34
PhET	453	35	11	7	7	114	34
Packet Tracer	458	29	9	7	8	114	36

Fuente: elaboración propia.

### Habilidades tecnológicas desarrolladas

Para conocer las habilidades digitales desarrolladas durante la pandemia, tanto en la encuesta de profesores como de estudiantes, se enlistaron trece y se les pidió seleccionaran aquellas que consideraban haber adquirido. Los resultados se presentan en la tabla 5.

Al contrastar las respuestas se observaron diferencias y coincidencias. El uso de plataformas educativas es la habilidad digital que con mayor frecuencia señalaron los docentes haber desarrollado, en promedio 83.08%, en contraste, solo 14.67% de los estudiantes consideraron que la habían adquirido. Algo similar se observó en el uso de *software* para sesiones de video síncronas, con 72.31% en profesores y 43.41% en alumnos.

Es una diferencia significativa, si se considera que, durante el confinamiento, las plataformas y las aplicaciones para videollamadas fueron herramientas de uso frecuente, tanto para estudiantes como para docentes, por lo tanto, se esperaba que

ambos actores del proceso educativo hubieran adquirido estas habilidades en forma similar, como sucedió con la búsqueda avanzada de información con operadores lógicos en la web, con frecuencia de 73.44% en docentes y 63.24% en estudiantes, y el uso de redes sociales con fines educativos, con 65.63% en profesores y 49.02% en estudiantes. Otra similitud se observó en el conocimiento avanzado de aplicaciones ofimáticas, en promedio 63.24% de los alumnos reconoció haber adquirido esta habilidad, casi igual a 60.93% de los profesores.

Para conocer cuáles fueron los recursos digitales más usados de manera virtual y que conservaron una buena aceptación en las clases presenciales, se cuestionó a los estudiantes sobre la frecuencia y forma de uso en el aula (ver tabla 6).

Se pudo apreciar que los videotutoriales y las plataformas educativas fueron los recursos con mayor frecuencia de respuesta en “siempre” y “ocasionalmente”, seguidos de las bibliotecas digitales y los documentales. En contraste, al valorar el uso

**Tabla 5.** Habilidades digitales desarrolladas por estudiantes y docentes

Tipo de habilidad	Estudiantes	Docentes
Búsquedas avanzadas de información con operadores lógicos en la web	418	47
Conocimiento avanzado de aplicaciones ofimáticas	418	39
Envío de correos personalizados con la herramienta combinar correspondencia	305	31
Elaboración de videotutoriales	252	38
Elaboración de recursos digitales	176	40
Elaboración de pódcast	98	9
Distinguir la información confiable de la que no lo es	234	31
Uso de plataformas educativas	97	54
Uso de laboratorios virtuales	56	6
Uso de simuladores	117	17
Uso de <i>software</i> para sesiones de video síncronas, por ejemplo: Zoom, Skype o Teams	287	47
Uso de redes sociales con fines educativos	324	42
Transmisiones en vivo a través de un canal de YouTube	122	15
Sin respuesta	40	-

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 6.** Uso de recursos digitales en clases presenciales

	Videotutoriales	Plataformas educativas	Laboratorios virtuales	Simuladores	Bibliotecas digitales	Blogs	Pódcast educativos	Documentales
Siempre	214	211	69	102	157	124	124	135
Ocasionalmente	202	205	155	192	181	190	183	176
Como complemento para profundizar en los temas de estudio	92	54	38	49	50	42	47	47
Nunca	9	19	101	70	66	62	73	67
En combinación con las clases presenciales	67	69	50	52	49	46	44	55
No los considero útiles	60	75	216	168	122	168	161	152
Sin respuesta	17	28	32	28	36	29	29	29

Fuente: elaboración propia.

de laboratorios virtuales y simuladores en el aula, un número importante de encuestados eligió la opción “no los considero útiles” (32.67% y 25.41% para cada recurso respectivamente). Datos similares en la elección de respuesta se observan para blogs, pódcast y documentales. Estos datos reflejan cuáles son los recursos digitales que los estudiantes prefieren en la presencialidad y los que no son de su agrado.

Con el propósito de saber si la estrategia didáctica utilizada influyó de alguna manera con la frecuencia en el uso de los recursos valorados y las habilidades digitales desarrolladas, se les cuestionó

a los docentes cuál fue la innovación educativa que implementaron para lograr un mejor resultado de aprendizaje durante el confinamiento. Los datos obtenidos se muestran en la tabla 7.

En la tabla se puede apreciar que los docentes usaron su creatividad para diseñar las estrategias que implementaron de acuerdo con la clase que impartía en aquel momento. Entre las innovaciones más utilizadas destaca el uso de juegos, como la creación memoramas de los elementos químicos, así como la realización de competencias entre los estudiantes para evaluar conocimientos, con el apoyo de aplicaciones como

**Tabla 7.** Estrategias que fueron eficaces desde la perspectiva de los docentes

Estrategia	Descripción de la implementación
Aprendizaje por proyectos	Se forman equipos de trabajo y se desarrollan los proyectos, dejándoles un problema para que lo solucionen; por ejemplo: están en una ciudad de Europa, ¿cómo llegarían a un museo desde el hotel? (en inglés)
Manejo de aplicaciones y búsqueda de recursos de interés para los estudiantes	En el caso de la contabilidad, utilizar una aplicación que les permita llevar un registro de sus ingresos y egresos de manera rápida y práctica a través del celular
El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en general	Aplicar tecnologías para que los estudiantes adquieran conocimientos, y en actividades prácticas organizar bien la aplicación del programa en la materia
Utilizar la clase invertida	El material se entrega una semana antes a la clase virtual. El estudiante lo revisa y se presenta a la clase virtual sin desconocer del todo el tema

Estrategia	Descripción de la implementación
Historieta digital	Llevar su vida cotidiana a una historieta: crear una historieta con personajes digitales y contextos digitales a partir de ellos mismos y sus compañeros
El uso de simulador y de aplicaciones para el desarrollo de la clase	Explicar un tema, y aun estando en clases a distancia, hacerles llegar la forma de practicar lo aprendido. Interactuar con un simulador donde no tengan temor de errar
Uso de pizarra electrónica	Consiste en desarrollar la clase de manera dinámica, en la cual el alumno interactuaría con el docente y sus compañeros a la vez que se explica el tema mediante una pizarra electrónica, con apoyo de videos
Gamificación: crear recursos tecnológicos	Definir objetivos y plasmarlos en juegos, proponiendo retos, estableciendo normas del juego y creando recompensas motivadoras
Memorama	Crear un memorama de productos de la tabla periódica para aprender los elementos que la componen
El uso de actividades lúdicas	Usar la aplicación Kahoot! en competencias narradas, invitando a responder la trivía con relación a la clase. Gana puntos el alumno que adivine el nombre de pintores, escultores, escritores, etcétera. Se van dando pistas y al mismo tiempo incorporando elementos, como peluca, barba, lentes, entre otros, que ayuden a identificar al personaje
Uso de la aplicación naturalista	Identificar especies del entorno a través de la aplicación naturalista
El enfoque lúdico de las matemáticas y las ciencias experimentales	Ludificación con el uso de técnicas de diseños de juegos en contextos matemáticos y de las ciencias experimentales
Clases en línea con presentaciones digitales y uso de plataforma	Para la clase virtual, preparar presentaciones por tema y explicar, ejemplificando, cada paso a realizar para los ejercicios. Asimismo, dejar la clase grabada para que el estudiante pueda ver la explicación si tiene dudas. Trabajar en la plataforma donde entregaban las actividades y se solicitaban las evidencias que ya estaban programadas para revisión
Prácticas de campo y videos	Elaboración de videos por parte de los alumnos

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas a profesores.

Kahoot!, proporcionándoles pistas que los ayudaban a identificar a un personaje importante, dando un toque divertido a sus clases. Además, se mencionaron varias aplicaciones educativas que no estaban incluidas en la lista que se utilizó en la encuesta, lo que demuestra que sí usaron otras *apps* relacionadas con el área de conocimiento de la asignatura impartida y algunos simuladores.

### Habilidades afectadas en los estudiantes

Así como se adquirieron habilidades nuevas, principalmente digitales y tecnológicas, hubo otras que se vieron afectadas. Al regresar a las clases

presenciales, los profesores se percataron de que algunos comportamientos de los alumnos se habían modificado y que los conocimientos que antes dominaban, presentaban cierta dificultad o se habían olvidado después del confinamiento. Las habilidades analizadas se agruparon en cinco tipos: autorregulación, lectura y escritura, razonamiento lógico y matemático, sociales y de honestidad académica, cabe destacar que la valoración se hizo desde la perspectiva del docente (ver tabla 8).

Un hallazgo importante fue que más de la mitad de los docentes encuestados (64.02%) coincidió en que disminuyó considerablemente la capacidad para mantener la atención en clase; 46.86% opinó

**Tabla 8.** Cambios observados en habilidades de autorregulación

	Conductas agresivas	Intolerancia a la frustración	Apatía por el estudio	Tolerancia a sus compañeros	Capacidad para mantener la atención en clase	Capacidad autodidacta	Administración del tiempo para el estudio	Capacidad de autogestión emocional
No se observó ningún cambio	21	17	16	17	9	17	13	15
Disminuyó considerablemente	13	16	17	21	41	20	30	26
Disminuyó un poco	8	8	4	10	7	6	4	8
Se incrementó de forma importante	9	9	14	7	2	7	6	2
Se incrementó un poco	6	7	6	3	0	4	2	3
No desarrolló la habilidad	2	3	4	2	4	5	7	7
Se ha convertido en una práctica común	1	2	2	2	1	2	1	1
Sin respuesta	4	2	1	2	0	3	1	2

Fuente: elaboración propia.

que también se vio afectada la habilidad para administrar el tiempo para el estudio; 40% se refirió a la autogestión de las emociones y 32.81% a la tolerancia a sus compañeros.

Es importante mencionar que la ERE dio al estudiante libertades que antes no tenía, como estar vestidos de manera informal, asistir a sus clases desde la cama o el sofá, cubrir necesidades básicas de forma casi inmediata, como comer, beber e ir al baño; todo esto modificó la disciplina en comparación con la formalidad que exige la escuela presencial. El regreso a las aulas implicó retomar el proceso de autorregulación de la conducta, de las emociones y de las necesidades fi-

siológicas. Lo anterior explica, en cierta medida, las posibles causas por las que disminuyeron considerablemente las cuatro habilidades mencionadas relacionadas con la autorregulación.

En relación a lectura y escritura, se identificó que, en promedio, 50.52% del total de encuestados coincidió en que las tres habilidades se vieron afectadas de manera notable. Los porcentajes individuales de docentes que eligieron la respuesta “disminuyó considerablemente” fueron los siguientes: 60.93% en referencia a la comprensión lectora, 46.87% en relación a la comunicación oral y 43.75% respecto a la comunicación escrita (ver tabla 9).

**Tabla 9.** Cambios observados en habilidades de lectura y escritura

Tipo de cambio observado	Comprensión lectora	Comunicación oral	Comunicación escrita
No se observó ningún cambio	9	15	13
Disminuyó considerablemente	39	30	28
Disminuyó un poco	8	7	8
Se incrementó de forma importante	2	5	5
Se incrementó un poco	3	2	5
No desarrolló la habilidad	1	4	3
Se ha convertido en una práctica común	1	1	1
Sin respuesta	1	-	1

Fuente: elaboración propia.

Las razones podrían ser diversas, por ejemplo, la facilidad que ofrece el internet de copiar y pegar información pudo fomentar que disminuyera el hábito de la lectura y se desarrollara la destreza de la escritura digital, ocasionando que aminoraran la comprensión lectora y la capacidad para escribir manualmente.

Respecto a las habilidades lógicas y matemáticas, al igual que en el punto anterior, se observó que, en promedio, 53.12% de los encuestados encontró una disminución considerable en las cinco habilidades valoradas. Cabe destacar que, por lo general, suele existir una predisposición negativa al aprendizaje de las ciencias exactas, al consi-

derarse complejas y difíciles de entender por los estudiantes, los resultados de las pruebas estandarizadas así lo reflejan. Por lo tanto, si el rezago educativo en esta área ya existía, durante la pandemia se agudizó (ver la tabla 10).

En cuanto a las habilidades sociales y el comportamiento ético, el hallazgo más significativo fue que la mayoría de las respuestas de los profesores coincidieron en que las habilidades sociales y el trabajo colaborativo disminuyeron de manera considerable, lo cual podría ser consecuencia del prolongado aislamiento social que los mantuvo alejados físicamente de sus compañeros de clase, debilitando los lazos afectivos entre ellos (ver tabla 11).

**Tabla 10.** Cambios observados en habilidades de razonamiento lógico y matemático

Tipo de cambio observado	Razonamiento lógico	Razonamiento matemático	Razonamiento estadístico	Resolución de problemas	Capacidad de memorización
No se observó ningún cambio	6	10	13	9	10
Disminuyó considerablemente	37	35	33	35	31
Disminuyó un poco	13	10	9	11	11
Se incrementó de forma importante	2	2	2	2	5
Se incrementó un poco	2	1	1	1	1
No desarrolló la habilidad	2	5	5	2	5
Se ha convertido en una práctica común	1	-	-	2	-
Sin respuesta	1	1	1	2	1

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 11.** Cambios observados en habilidades sociales y honestidad académica

Tipo de cambio observado	Habilidades sociales	Trabajo colaborativo	Conductas de deshonestidad académica	Conductas de plagio académico	Habilidad para citar y referenciar fuentes de información
No se observó ningún cambio	11	9	20	17	19
Disminuyó considerablemente	30	36	19	21	19
Disminuyó un poco	13	10	8	7	10
Se incrementó de forma importante	3	4	7	8	4
Se incrementó un poco	1	2	5	5	3
No desarrolló la habilidad	3	2	2	2	5
Se ha convertido en una práctica común	2	1	2	3	2
Sin respuesta	1	-	1	1	2

Fuente: elaboración propia.

## La comunidad escolar estuvo inmersa en el nuevo nomadismo descrito por Lévy, donde estudiantes y profesores transitaron a un escenario educativo hasta entonces desconocido por ellos, basado en la mediación tecnológica para la enseñanza, sin aviso previo

Por otra parte, la deshonestidad académica, conductas de plagio y la habilidad para citar fuentes de información muestran opiniones que se contraponen debido a la similitud de las frecuencias. Este contraste podría deberse a factores relacionados con la eficacia de las estrategias utilizadas para detectar plagio, ya que los programas de acceso libre suelen tener limitaciones en la cantidad de texto a revisar; por otra parte, los profesores destinaron mayor tiempo del habitual a preparar clases, revisar tareas individualmente, responder mensajes y llamadas, así como realizar trabajo administrativo, lo cual disminuyó el tiempo dedicado a realizar una revisión exhaustiva para la detección de tareas copiadas.

### DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La comunidad escolar estuvo inmersa en el nuevo nomadismo descrito por Lévy (2004), donde estudiantes y profesores transitaron a un escenario educativo hasta entonces desconocido por ellos, basado en la mediación tecnológica para la enseñanza. Sin aviso previo, sin estar prepara-

dos y sin que existieran las mejores condiciones para realizar este cambio, se enfrentaron el reto de transformar hábitos y prácticas educativos tradicionales. Como resultado de la ERE, en este estudio se presentó un balance de lo que se vio afectado y fortalecido en términos educativos.

Los resultados muestran que tanto docentes como estudiantes adquirieron habilidades digitales, las cuales podrían evaluarse dentro de los tres niveles que propone la SCT (2019), entre las que destacan: búsqueda de información, uso de aplicaciones ofimáticas y para la comunicación síncrona, uso de redes sociales con fines educativos, elaboración de tutoriales y elección de información confiable de la que no lo es. También deben reconocerse las estrategias implementadas por los profesores que fueron consideradas eficaces. Destaca la creatividad que utilizaron para incorporar en sus clases recursos digitales que les permitieron adaptar su práctica educativa a las necesidades y condiciones que exigía el nuevo escenario educativo, mostrando el compromiso social y la empatía hacia sus alumnos que caracteriza su profesión como formadores, en un contexto cambiante e incierto que describe la modernidad líquida de Bauman (2007); con ello se corrobora la eficacia en el uso de este tipo de recursos referida en los estudios de Pedró (2017).

Desde la percepción de los docentes, los hallazgos también indican que se afectaron otras habilidades que ya tenían los estudiantes, como la comprensión lectora, la comunicación oral y escrita, el razonamiento lógico y matemático, así como la capacidad para la solución de problemas. Esto podría ser consecuencia de un rezago educativo previo que se profundizó aún más debido a las condiciones que generó la enseñanza remota de emergencia. En la autorregulación se redujo la capacidad para mantener la atención, la memorización y la administración del tiempo, junto con la disposición al trabajo colaborativo en equipo y las habilidades sociales. Ante este panorama, y como lo refiere García (2021), hubo importantes

aprendizajes institucionales, no obstante, se espera que se diseñen y apliquen estrategias para resarcir estas afectaciones.

Por lo anterior, se puede afirmar que se cumplió con el objetivo de investigación planteado, ya que fue posible identificar las consecuencias de la implementación de la ERE en relación a las habilidades desarrolladas y aquellas que se vieron afectadas. Los hallazgos dieron respuesta a la pregunta de investigación, se pudo conocer cuáles son las habilidades básicas aminoradas y aquellas que se fortalecieron en el ámbito tecnológico.

La pandemia ha dejado un aprendizaje significativo para todos, lo deseable es que no se olvide y las experiencias durante este período contribuyan a que la comunidad escolar esté mejor preparada en caso de que se vuelva a presentar otra emergencia sanitaria. Los resultados presentados permitirían, en caso de considerarlo necesario, planificar una intervención educativa para resarcir el rezago educativo que se haya causado durante la ERE.

## CONCLUSIONES

Es importante que no se olvide lo aprendido durante este período de contingencia. Los estudiantes señalaron su afinidad en el uso de recursos como los documentales, las plataformas, las bibliotecas digitales y los videotutoriales, en combinación con las clases presenciales. No obstante, a pesar de las ventajas que ofrecen los simuladores y laboratorios virtuales como herramientas que facilitan el entrenamiento en procesos y prácticas, disminuyendo riesgos por inexperiencia, se advirtió que los alumnos dieron el poco valor a este tipo de recursos y que en general no se utilizaron con frecuencia.

De igual forma, se identificó que los profesores vencieron sus propias barreras de aprendizaje para incursionar en la tecnología educativa, algunos temporalmente, obligados por las circunstancias, y otros de forma permanente, convencidos de los beneficios y las bondades que se pueden

obtener con este tipo de herramientas educativas. Las habilidades adquiridas les permitieron implementar estrategias nuevas y diferentes para la enseñanza desde un enfoque dinámico, motivador y divertido, que puede ser más atractivo para los estudiantes.

Docentes y estudiantes transitaron a nuevos escenarios educativos, para ambos, el nuevo reto es reforzar lo aprendido, ponerlo en práctica y movilizar los conocimientos adquiridos. Las instituciones también aprendieron que una crisis puede ser una oportunidad para mejorar y cambiar prácticas educativas. En contraste, quedaron al descubierto debilidades de las escuelas, como la falta de infraestructura tecnológica y la necesidad de capacitar y actualizar en el ámbito tecnológico a la comunidad escolar. Este y otros estudios pueden ser referentes para la creación de los mecanismos y estrategias para resarcir lo desaprendido, disminuir la brecha digital y lograr que la equidad educativa sea una realidad. Los aprendizajes individuales, entre pares y grupales, podrán coadyuvar a que en caso de volver a enfrentar otra pandemia estemos mejor preparados para afrontarla.

En futuras investigaciones se sugiere indagar en qué medida los estudiantes de carreras en

---

**Las instituciones también aprendieron que una crisis puede ser una oportunidad para mejorar y cambiar prácticas educativas; en contraste, quedaron al descubierto debilidades de las escuelas, como la falta de infraestructura tecnológica**

educación de Escuelas Normales y Universidades están recibiendo una formación actualizada en el uso de recursos digitales como herramienta para la enseñanza, que les permita enfrentar escenarios educativos en los que la tecnología juega un papel importante, considerando las habilidades digitales que los estudiantes han desarrollado. **a**

## **a** GRADECIMIENTO

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnologías (Conahcyt) por el financiamiento y apoyo para la realización de este estudio.

## REFERENCIAS

- Bauman, Z. (2007). *Retos de la educación en la modernidad líquida*. Gedisa.
- Carro Olvera, A. y Lima Gutiérrez, A. (2022). Pandemia, rezago y abandono escolar: Sus factores asociados. *Revista Andina de Educación*, 5(2), 1-10. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rae/v5n2/2631-2816-rae-5-02-e208.pdf>
- Cerda, L. J. y Villarroel, P. L. (2008). Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Revista chilena de Pediatría*, 79(1). <https://www.scielo.cl/pdf/rcp/v79n1/art08.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). (2020). Educación, juventud y trabajo. Habilidades y competencias necesarias en un contexto cambiante. CEPAL / OEI. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46066-educacion-juventud-trabajo-habilidades-competencias-necesarias-un-contexto>
- Conejo-Villalobos, M., Arguedas-Matarrita, C. y Concari, S. (2019). Difundiendo el uso de laboratorios remotos para la enseñanza de la física: talleres con docentes y estudiantes. *Revista de la enseñanza de la física*, 31(número extra), 205-213. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/26547/28265>
- Creswell, W. J. (2003). *Research design. Qualitative, quantitative and mixed approaches*. Sage publications.
- Cvetkovic-Vega, A., Maguiña, Jorge L., Soto, A., Lama-Valdivia, J. y Correa-López, L. E. (2021). Estudios transversales. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 21(1), 64-170. <http://doi.org/10.25176/RFMH.v21i1.3069>
- García Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 9-32. <http://doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>
- González Peñafiel, A., Bravo Zúñiga, B. y Ortiz González, M. D. (2018). El aprendizaje basado en simulación y el aporte de las teorías educativas. *Revista Espacios*, 39(20). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n20/a18v39n20p37.pdf>
- Guzmán Duque, A. y del Moral Pérez, M. (2018). Percepción de los universitarios sobre la utilidad didáctica de los simuladores virtuales en su formación. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (53), 41-60. <http://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.03>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2021). Encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación (ECOVIED-ED) 2020. <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ecovied/2020/>
- Landis, J. & Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://www.jstor.org/stable/2529310>
- Lévy, P. (2004). *Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio*. Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud / Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. [http://www.fergut.com/pdfs/inteligencia\\_colectiva.pdf](http://www.fergut.com/pdfs/inteligencia_colectiva.pdf)
- Pedro, F. (2017). *Tecnologías para la transformación de la educación*. Fundación Santillana. <https://www.fundacionsantillana.com/wp-content/uploads/2020/04/Tecnologias-para-la-transformacion-de-la-educacion.pdf>
- Portillo Peñuelas, S., Castellanos Pierra, L., Reynoso González, Ó. y Gavotto Nogales, O. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, 8(SPE3). <http://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589>
- Ros Velasco, J. y Maíz Arévalo, C. (2022). Experiencias con la aplicación educativa Vevox en la UCM. *Aula de Encuentro*, 24(2), 170-188. <https://doi.org/10.17561/ae.v24n2.7201>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2019). Marco de habilidades digitales. Marzo 2019. Proyecto. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/444450/Marco\\_de\\_habilidades\\_digitales\\_vf.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/444450/Marco_de_habilidades_digitales_vf.pdf)

- Soto Sainz, Ó. (2023). El impacto del uso de juegos en el rendimiento académico del estudiante: la gamificación como vía para mejorar la enseñanza de las cuestiones políticas, jurídicas y sociales [Proyecto de Innovación No. 317, Universidad Complutense de Madrid]. Docta Complutense. <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/5a722815-195d-4bc5-b564-d3d0dd318d96/content>
- Unesco. (2017). *Sociedad digital: brechas y retos para la inclusión digital en América Latina y el Caribe*. Montevideo, Uruguay. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262860>
- Unesco. (2021a). *Los sistemas de alerta temprana para prevenir el abandono escolar en América Latina y el Caribe*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380354>
- Unesco. (2021b). *Competencias y habilidades digitales*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380113.locale=en>
- Unesco e Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC). (2022). *¿Reanudación o reforma? Seguimiento del impacto global de la pandemia de COVID-19 en la educación superior tras dos años de irrupción*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382402>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Camarena Pérez, I. (2025). Repercusiones de la enseñanza remota de emergencia en el desarrollo de habilidades en estudiantes de bachillerato tecnológico. *Apertura*, 17(1), 100-119. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2584>

# Variables asociadas a las estrategias de aprendizaje autorregulado que emplean los estudiantes en la modalidad virtual en una institución de educación superior

*Variables associated with self-regulated learning strategies employed by students in the virtual modality at a higher education institution*

Alma Lilia Sapién Aguilar\*

Universidad Autónoma de Chihuahua, México

<http://orcid.org/0000-0001-7222-2612>

Laura Cristina Piñón Howlet\*\*

Universidad Autónoma de Chihuahua, México

<http://orcid.org/0000-0002-1176-2567>

Recepción del artículo: 30/09/2024 | Aceptación para publicación: 08/01/2025 | Publicación: 30/03/2025

## RESUMEN

El aprendizaje autorregulado es fundamental porque permite a los individuos gestionar de forma autónoma su proceso de aprendizaje. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar las relaciones entre las variables asociadas a las estrategias de aprendizaje autorregulado empleadas por estudiantes en la modalidad virtual en una institución de educación superior del área económico-administrativa. El método utilizado fue de tipo cuantitativo, aplicado, no experimental, transeccional y correlacional. La población estuvo conformada por 726 alumnos de nivel licenciatura, y la muestra fue de 222 estudiantes seleccionados mediante muestreo probabilístico, donde todos los individuos de la población tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados. Se utilizó un cuestionario con 33 preguntas en escala de Likert del 1 al 5 para recolectar datos. Los resultados indicaron una tendencia positiva hacia la autorregulación, la organización y la motivación intrínseca de los estudiantes en el aprendizaje en línea. Muchos alumnos demostraron emplear estrategias efectivas, como la fijación de metas, la administración del tiempo y la valoración de las tareas. Sin embargo, se identificaron desafíos significativos, especialmente en la gestión del tiempo y la adaptación a las clases virtuales, donde algunos estudiantes presentaron hábitos de estudio inconsistentes.

## Abstract

*Self-regulated learning is fundamental because it enables individuals to independently manage their learning process. This study aimed to analyze the relationships between the variables associated with self-regulated learning strategies used by students in a virtual modality at a higher education institution within the economic-administrative field. The method used was quantitative, applied, non-experimental, cross-sectional, and correlational. The target population consisted of 726 undergraduate students, and the sample included 222 students selected through probabilistic sampling, where every individual in the population had an equal chance of being chosen. A questionnaire with 33 questions on a Likert-scale from 1 to 5 was used to collect data. The results revealed a positive trend in self-regulation, organization, and intrinsic motivation among students in online learning. Many students demonstrated the use of effective strategies such as goal setting, time management, and task valuation. However, significant challenges were identified, particularly in time management and adaptation to virtual classes, where some students exhibit inconsistent study habits.*

### Palabras clave

Aprendizaje autorregulado; estrategias de aprendizaje; autoaprendizaje; plataformas digitales; aprendizaje virtual

### Keywords

Self-regulated learning; Learning Strategies; Self-learning; digital platforms; virtual learning

## SOBRE LAS AUTORAS

\* Doctora en Administración por la Universidad Autónoma de Chihuahua, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7222-2612>, correo electrónico: lsapien@uach.mx

\*\* Doctora en Administración por la Universidad Autónoma de Chihuahua, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1176-2567>, correo electrónico: lpinon@uach.mx

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la educación a distancia virtual ha adquirido mayor importancia, especialmente a raíz del confinamiento por la covid-19, que impulsó la necesidad de implementar esta modalidad de enseñanza. Tanto estudiantes como docentes se han visto obligados a adaptarse a un entorno no presencial, aprendiendo a organizarse y desarrollar las competencias necesarias para la educación virtual. Según Garrison (2011), esta modalidad requiere que los estudiantes sean capaces de trabajar de manera autónoma y asuman el control de su propio proceso de aprendizaje. Esto implica desarrollar habilidades de autorregulación y autogestión para alcanzar el éxito académico en la modalidad virtual.

Por su parte, Knowles *et al.* (2014) destacan que se espera que los adultos asuman la responsabilidad de su aprendizaje, desempeñando un papel activo en la planificación, implementación y evaluación de su proceso educativo. En este sentido, contar con estrategias efectivas de autoaprendizaje resulta crucial para garantizar una educación a distancia de calidad.

Siemens (2004) plantea que, en la era digital, el aprendizaje se fundamenta en la conexión y en la formación de redes de conocimiento. En este contexto, desarrollar estrategias sólidas de autoaprendizaje puede facilitar la creación de una red de aprendizaje personalizada y efectiva, lo que mejora significativamente el proceso de aprendizaje en la modalidad virtual. Esto permite que los estudiantes trabajen de manera autónoma y eficiente, lo que a su vez reduce la carga de trabajo de los docentes y optimiza el uso de los recursos educativos disponibles. Por lo tanto, es esencial que tanto estudiantes como profesores fomenten el desarrollo de buenas estrategias de autoaprendizaje para garantizar una educación virtual efectiva y de alta calidad.

La autorregulación del aprendizaje en entornos virtuales se basa en el deseo y el interés del estudiante por aprender, ya que es un proceso que demanda voluntad y motivación, donde el docente desempeña un rol clave para impulsar y fortalecer la enseñanza (Ruiz y Roncancio, 2023).

Pelikan *et al.* (2021) señalan que el aprendizaje autorregulado y la motivación intrínseca son factores clave para lograr el éxito académico en entornos presenciales. Estos elementos adquieren una

relevancia más significativa en el aprendizaje a distancia, donde los estudiantes enfrentan una menor estructura y guía externa, lo que los obliga a asumir un mayor control sobre su proceso educativo.

Tanto la motivación como la fijación de metas y el aprendizaje autorregulado están influenciados por la percepción del estudiante sobre su capacidad para gestionar las tareas asignadas. La falta de motivación intrínseca o de autorregulación se ha vinculado con una remarcada procrastinación, la cual, a su vez, está asociada con comportamientos y resultados negativos en el ámbito académico.

El aprendizaje autorregulado autónomo varía según la modalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el formato en línea, este tipo de aprendizaje ofrece flexibilidad, mayor interacción y conveniencia, ya que permite a los estudiantes aprender con el apoyo de tecnologías desde cualquier lugar y en cualquier momento. Sin embargo, también implica desafíos adicionales y demanda un mayor nivel de compromiso por parte de los estudiantes (Demuner-Flores *et al.*, 2023).

Uno de los principales retos del aprendizaje autorregulado y sus estrategias, según Zimmerman y

Schunk (1989), es la disciplina del propio estudiante. Los autores señalan que el primer paso hacia la autorregulación es que el estudiante sea capaz no solo de establecer una meta, sino también de identificar lo que realmente es importante para él. Para determinar las prioridades, el estudiante debe conocerse a sí mismo y tener expectativas realistas; esto requiere una comprensión profunda de sus intereses, necesidades y valores, así como un nivel de autoconocimiento y autoaceptación. A partir de esta comprensión, el estudiante puede generar y seleccionar metas relevantes y significativas, además de evaluar sus posibilidades de éxito o fracaso.

El objetivo de este estudio fue evaluar las relaciones entre las variables asociadas a las estrategias de aprendizaje autorregulado utilizadas en la modalidad virtual por estudiantes de una institución de educación superior del área económico-administrativa.

### Aprendizaje autorregulado

En la actualidad, la integración de tecnologías en el ámbito educativo se ha vuelto cada vez más frecuente, transformando significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, el uso de plataformas de aprendizaje en línea y dispositivos móviles para acceder a la información ha incrementado de manera notable, facilitando nuevas formas de interacción y acceso al conocimiento. Según un estudio de la Unesco (2021), el empleo de la tecnología en la educación puede potenciar el aprendizaje, la motivación y la participación de los estudiantes. Durante la pandemia de la covid-19, la transición de las clases presenciales a las clases virtuales obligó a estudiantes y docentes a adaptarse rápidamente a esta modalidad. Este cambio evidenció que la tecnología se ha convertido en una herramienta indispensable para la educación.

El entorno en línea ha transformado las formas de aprendizaje, haciendo crucial adaptarse a este contexto. Diversos autores apoyan la necesidad

**El aprendizaje autorregulado autónomo varía según la modalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje; en el formato en línea, este tipo de aprendizaje ofrece flexibilidad, mayor interacción y conveniencia, ya que permite a los estudiantes aprender con el apoyo de tecnologías**

de ajustarse a este nuevo escenario; por ejemplo, Camarero Suárez *et al.* (2000) encontraron que las estrategias de autoaprendizaje tienen un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico de los estudiantes. Estas estrategias incluyen el autocontrol, las técnicas de concentración, el manejo de la motivación (tanto intrínseca como extrínseca), el autoconocimiento y los procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje. Por lo tanto, es fundamental entender el entorno educativo en línea y cómo estudiantes, escuelas y docentes se están adaptando a este nuevo contexto. Estudiar las estrategias de autoaprendizaje y autorregulación de los estudiantes en entornos virtuales es esencial para comprender y mejorar el proceso educativo en estas modalidades.

Zimmerman (2000) señala que la autorregulación es un proceso que combina pensamientos autogenerados, emociones y acciones orientadas a lograr metas, ya sea mediante una planificación previa o creando nuevas estrategias. En este sentido, la autorregulación del aprendizaje se refiere a las estrategias que el aprendiz desarrolla para alcanzar sus objetivos. Gaxiola y González (2019) consideran que la autorregulación es crucial para el éxito académico, ya que facilita factores protectores que fortalecen el aprendizaje, como el apoyo familiar y de grupos de trabajo, las metas establecidas, la disposición del estudiante y la forma en que enfrenta las dificultades.

Por su parte, Medina-Ramírez *et al.* (2019) destacan que el aprendizaje autorregulado es un proceso activo en el que el estudiante elige las metas académicas que desea alcanzar y ajusta las variables cognitivas, afectivo-motivacionales, contextuales y comportamentales involucradas en el aprendizaje para lograrlas.

### Estrategias de aprendizaje

Jiménez *et al.* (2018) identificaron tres categorías de estrategias de aprendizaje empleadas por los estudiantes universitarios: 1) las estrategias de apoyo al aprendizaje, orientadas a proporcio-

## El uso de estrategias de apoyo al aprendizaje es lo que marca la diferencia en el desempeño de los estudiantes en pruebas cognitivas, especialmente en habilidades de interacción social

nar comodidad y seguridad durante el proceso de aprendizaje, como recurrir al apoyo de amigos, familiares o profesores; 2) las estrategias metacognitivas y claves cognitivas, que ayudan a los estudiantes a entender y retener la información, e incluyen prácticas como organizar los contenidos y elaborar resúmenes; y 3) las estrategias específicas, enfocadas en habilidades particulares, como el uso de diccionarios o la realización de cálculos. Este estudio sugiere que los docentes deberían diseñar entornos de aprendizaje que promuevan el uso de estas estrategias. Por ejemplo, los profesores podrían facilitar oportunidades para el trabajo en grupo, incentivar la reflexión sobre el proceso de aprendizaje y brindar ocasiones para que los estudiantes practiquen habilidades específicas.

Al respecto, Aizpurua *et al.* (2018) señalan que cuando los estudiantes universitarios utilizan estrategias de aprendizaje, generalmente demuestran competencia en la gestión de estas y, por ende, son capaces de aplicar aprendizajes estratégicos. El uso de estrategias de apoyo al aprendizaje es lo que marca la diferencia en el desempeño de los estudiantes en pruebas cognitivas, especialmente en habilidades de interacción social, control del contexto y estrategias motivacionales y metacognitivas. Así, se observan ventajas para los alumnos con mayores capacidades cognitivas en los aspectos de “voluntad” y “autorregulación”.

### Motivación de estudiantes

Wang *et al.* (2021) precisan que la motivación de los estudiantes tiene un impacto positivo en la eficacia del aprendizaje en línea, ya que desempeña un papel crucial junto con las estrategias de autoaprendizaje. Los estudiantes con altos niveles de motivación tienden a adoptar estrategias que les permiten lograr un mejor desempeño académico. En este contexto, el rol de los docentes es fundamental, ya que deben diseñar planes académicos actualizados y relevantes, además de realizar intervenciones proactivas que motiven y guíen a los estudiantes hacia un rendimiento exitoso en el aula virtual.

Autores como Pullan *et al.* (2023) señalan que los estudiantes han enfrentado importantes dificultades relacionadas con la motivación en la educación virtual. Por un lado, la transición de la enseñanza presencial a la remota afectó negativamente su estado emocional; por ejemplo, los estudiantes que utilizaban las redes sociales con mayor frecuencia estaban más expuestos a noticias sobre la pandemia, lo que aumentaba su preocupación. Por otro lado, la falta de acceso a la tecnología adecuada contribuyó a una disminución en el rendimiento académico. Para los estudiantes que no habían experimentado previamente la educación presencial universitaria, mantener la motivación resultó aún más desafiante.

### METODOLOGÍA

El presente estudio se llevó a cabo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Se utilizó un diseño no experimental con un enfoque correlacional. La investigación, de naturaleza cuantitativa, fue de tipo transeccional y se desarrolló entre enero y junio de 2024.

Se diseñó un cuestionario estructurado con 33 preguntas cerradas para recabar información sobre las estrategias de aprendizaje autorregula-

do empleadas por los estudiantes de licenciatura de la Facultad de Contaduría y Administración. Se utilizó una versión adaptada del “Cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje forma corta” de Masso (2021). Este instrumento permitió evaluar aspectos clave como la autoeficacia en el aprendizaje en línea, la organización de estudio, la autorregulación metacognitiva y conductual, las metas de orientación intrínseca, la administración de tiempo y recursos, la autorregulación del esfuerzo, la ansiedad y la valoración de la tarea.

Las preguntas del cuestionario utilizaron una escala Likert de cinco puntos (1 = nunca, 2 = casi nunca, 3 = ocasionalmente, 4 = casi siempre y 5 = siempre). Además, se incluyeron preguntas para obtener los datos generales del participante, como género, rango de edad, programa de licenciatura cursado, situación laboral y el sector en el que trabaja. El cuestionario se aplicó mediante Formularios de Google a una muestra compuesta por 222 estudiantes de modalidad virtual, seleccionados mediante un muestreo aleatorio. Este enfoque facilitó el análisis de las estrategias de aprendizaje empleadas por los estudiantes, permitiendo organizar y examinar las respuestas obtenidas en cada apartado del cuestionario, como se detalla en la tabla 1. La confiabilidad del instrumento fue calculada utilizando el coeficiente de consistencia interna de Cronbach, que reportó resultados aceptables ( $\alpha \geq 0.924$ ).

### RESULTADOS

La figura 1 presenta cuatro aspectos clave. En el primer aspecto, relacionado con el nivel de conocimiento necesario para trabajar en aulas virtuales, 54% de los estudiantes respondió “casi siempre” y 27% “siempre”, reflejando confianza en este ámbito. Por otro lado, en la relación entre ideas personales y el aprendizaje en línea, 46% indicó “casi siempre” y 32% “siempre”, mientras que solo un pequeño porcentaje seleccionó “nunca” o

**Tabla 1.** Distribución de preguntas por su componente

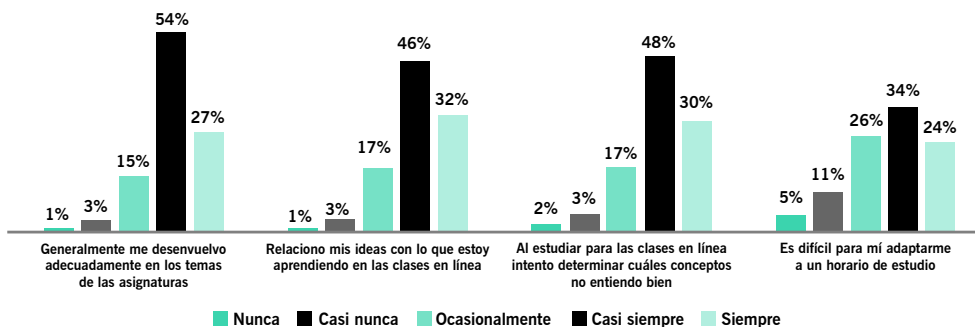
Componente principal	Componente específico	Dimensión	Número de pregunta
Estrategias de aprendizaje	Estrategias cognitivas y metacognitivas	Elaboración	1-4
		Organización	5-8
		Autorregulación metacognitiva y conductual	9-13
	Componente de valor	Metas de orientación intrínseca	14-17
	Estrategias de gestión de recursos	Administración de tiempo y recursos	18-20
		Autorregulación del esfuerzo	21-26
Motivación	Componente afectivo	Ansiedad	27-30
	Componente de valor	Valoración de la tarea	31-33

Fuente: elaboración propia a partir de Masso *et al.* (2021).

“casi nunca” (1% y 3%, respectivamente). El tercer aspecto, enfocado en la capacidad de atender las clases en línea sin distracciones, muestra una mayor dispersión: 48% respondió “casi siempre” y 30% “ocasionalmente”, lo que evidencia dificultades moderadas para mantener la concentración. Finalmente, en cuanto a la adaptación al estudio en línea, 34% mencionó “ocasionalmente” y 26% “casi siempre”, aunque 11% expresó que “casi nunca” logra adaptarse. Esto refleja fortalezas en la confianza general, pero desafíos persistentes en concentración y adaptación.

La figura 2 revela cómo los estudiantes gestionan sus hábitos de estudio en los entornos virtuales. Sobre atender las clases y tomar apuntes, 43% respondió “casi siempre”, mientras que 30% lo hace “ocasionalmente”, lo que muestra un

compromiso moderado con el registro activo de la información clave. Al estudiar para identificar las ideas más importantes de una asignatura, 42% indicó “casi siempre” y 31% “ocasionalmente”, lo que sugiere que una parte significativa de los estudiantes logra organizar su aprendizaje de manera efectiva. Por otro lado, en la revisión previa del material antes de estudiar, 41% respondió “casi siempre” y 33% “ocasionalmente”, lo que evidencia un esfuerzo en la planificación, aunque no del todo constante. Por último, respecto a la dedicación de tiempo para realizar actividades durante períodos de estudio, 43% respondió “casi siempre”, mientras que 22% lo hace solo “ocasionalmente”. Esto indica que, si bien la mayoría de los estudiantes demuestra prácticas organizativas positivas, existe un grupo relevante que presenta dificultades



**Figura 1.** Autoeficacia en el aprendizaje en línea.

Fuente: elaboración propia.

para mantener la consistencia, lo que podría afectar su desempeño en línea.

La figura 3, enfocada en la autorregulación metacognitiva y conductual, muestra los hábitos y estrategias de los estudiantes para gestionar su aprendizaje en línea. En primer lugar, un porcentaje significativo de los estudiantes (43%) indicó que “casi siempre” atiende las clases en línea tomando apuntes de las ideas principales, mientras que 30% lo hace “ocasionalmente”, lo que refleja esfuerzos moderados por mantener un registro activo de la información. Respecto al estudio para identificar las ideas más importantes de una asignatura, 42% respondió “casi siempre” y 31% “ocasionalmente”, lo que sugiere que la mayoría organiza su aprendizaje de manera efectiva, aunque con cierta irregularidad. En cuanto a la planificación previa mediante la revisión del material

antes de estudiar, 41% señaló que lo hace “casi siempre” y 33% “ocasionalmente”, mostrando que algunos estudiantes aún presentan dificultades para estructurar su tiempo de estudio. Finalmente, en la dedicación a actividades durante cada período de estudio, 43% respondió “casi siempre”, pero 22% mencionó hacerlo “ocasionalmente”. Estos resultados indican que, aunque la mayoría de los estudiantes logra autorregular su aprendizaje y conductas, existe una proporción considerable que lo hace de manera inconsistente, lo que podría impactar su desempeño académico en línea.

Sobre las metas de orientación intrínseca, la figura 4 muestra cómo los estudiantes encuentran motivación personal en su aprendizaje en línea. En cuanto a estudiar si disfrutaban aprender cosas nuevas, 44% respondió “casi siempre” y 29% “siempre”, lo que refleja un interés genuino por

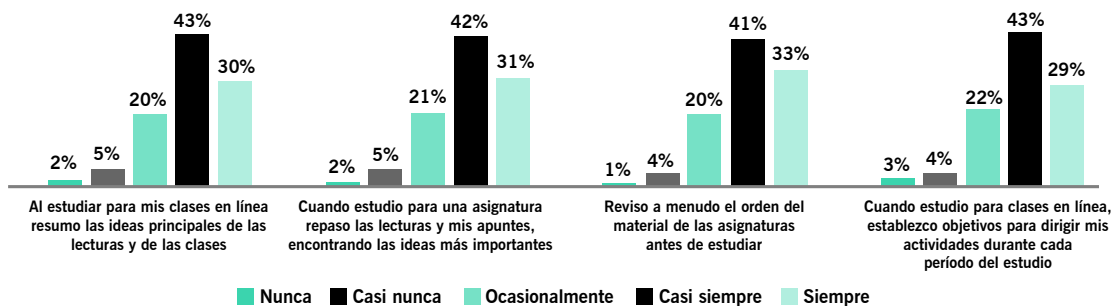


Figura 2. Organización de estudio en línea.

Fuente: elaboración propia.

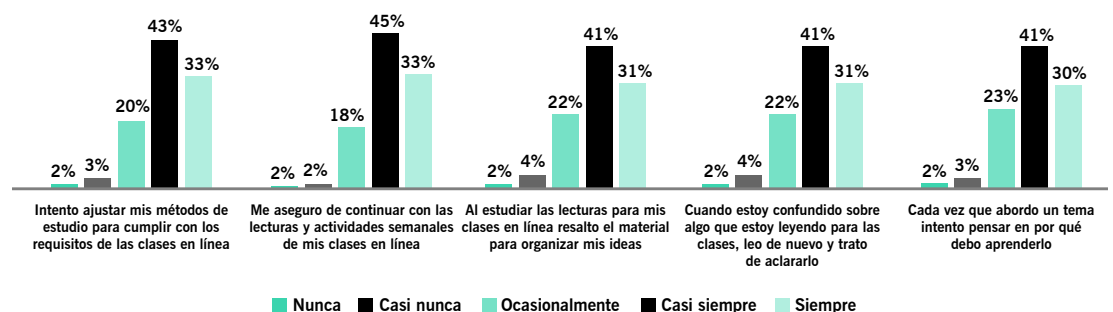


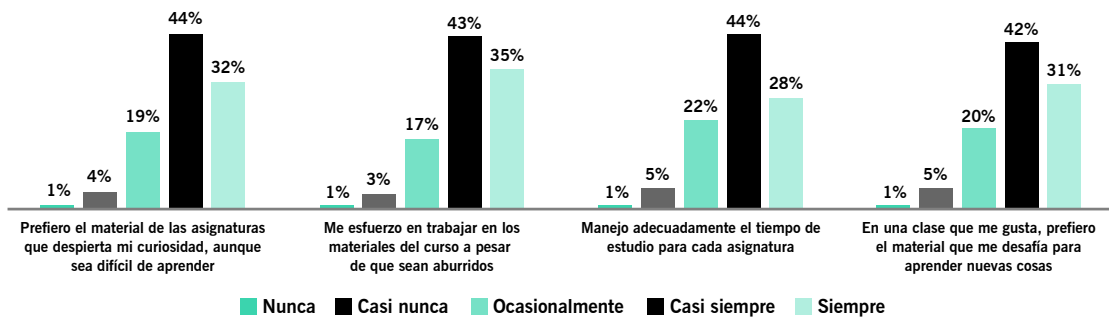
Figura 3. Autorregulación metacognitiva y conductual.

Fuente: elaboración propia.

el aprendizaje. Por otro lado, 19% indicó “ocasionalmente” y 6% respondió “casi nunca” o “nunca”. Estos resultados muestran que una mayoría significativa encuentra satisfacción en el proceso de aprendizaje. En el aspecto de estudiar porque comprenden el valor de lo que aprenden, 41% respondió “casi siempre” y 30% “siempre”, mientras que 21% lo hace “ocasionalmente” y 8% “casi nunca” o “nunca”. Aunque una parte considerable de los estudiantes tiene una motivación intrínseca sólida, existe una proporción que no percibe siempre el valor o disfrute en sus estudios. Estas diferencias reflejan la importancia de fortalecer estrategias que promuevan la curiosidad y el interés por aprender, especialmente en entornos en línea.

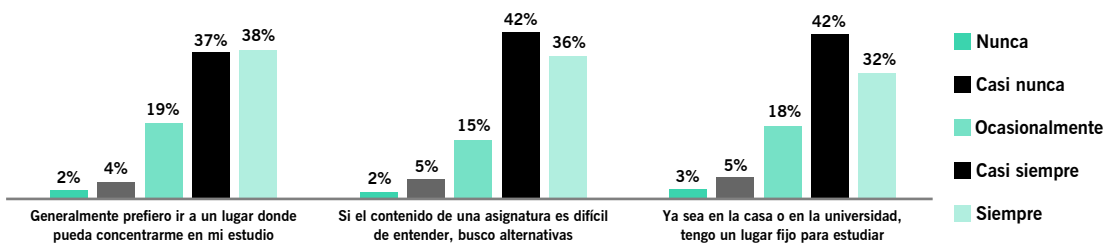
La figura 5, cuyos ítems fueron tomados del instrumento de Masso (2021), revela cómo los estudiantes gestionan su tiempo y herramientas

para el aprendizaje en línea. En cuanto a planificar y organizar el tiempo para cumplir con sus actividades, 39% respondió “casi siempre” y 28% “siempre”, mientras que 22% lo hace “ocasionalmente”. Sin embargo, 8% indicó “casi nunca” y 3% “nunca”, lo que refleja que una parte considerable de los estudiantes aún enfrenta dificultades para gestionar su tiempo de manera efectiva. En relación con el uso de recursos disponibles (como materiales y herramientas virtuales), 37% señaló “casi siempre” y 25% “siempre”, aunque 26% lo hace solo “ocasionalmente”. Por otro lado, 8% mencionó “casi nunca” y 4% “nunca”. Si bien una mayoría logra administrar su tiempo y recursos adecuadamente, existe una proporción significativa que tiene desafíos para mantener una planificación y organización constante, lo que podría impactar su desempeño académico en entornos virtuales.



**Figura 4.** Metas de orientación intrínseca.

Fuente: elaboración propia.



**Figura 5.** Administración de tiempo y recursos.

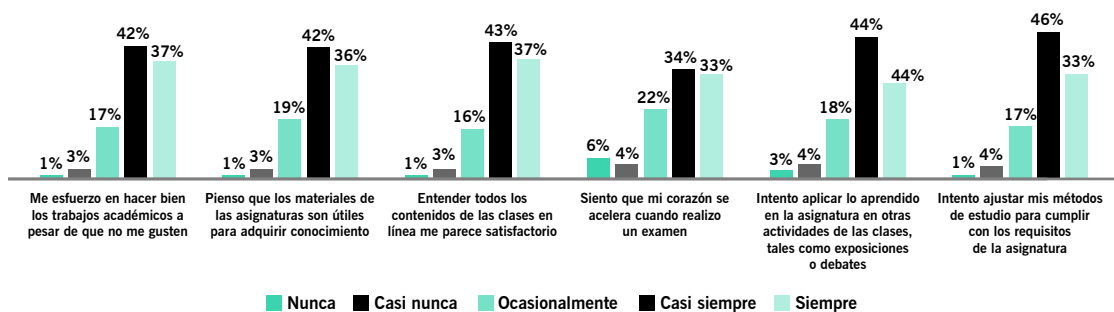
Fuente: elaboración propia.

La figura 6 muestra cómo los estudiantes perciben su autorregulación en diversas situaciones académicas. En la mayoría de las afirmaciones, la categoría “casi siempre” es la más alta, con porcentajes que oscilan entre 34% y 46%, lo que indica que una gran parte de los estudiantes se esfuerza de manera constante y ajusta sus métodos de estudio para cumplir con los requisitos de la asignatura. Por ejemplo, 46% de los estudiantes asegura que trata de modificar las técnicas de estudio para que se ajusten a los requerimientos de la asignatura, lo que refleja un esfuerzo consistente en adaptar sus estrategias a las exigencias académicas. Por otro lado, las respuestas de la categoría “nunca” son mínimas, representando solo 1% en la mayoría de las afirmaciones, lo que sugiere que casi todos los estudiantes se sienten involucrados en el proceso de autorregulación. Sin embargo, los que sienten que el corazón se acelera al estar haciendo un examen, el porcentaje de “ocasionalmente” (22%) es relativamente alto, lo que podría indicar que algunos estudiantes experimentan ansiedad durante los exámenes. La mayoría de los estudiantes tiende a autorregular su esfuerzo en sus actividades académicas, ajustando sus estrategias de estudio y con una actitud positiva hacia los materiales y el aprendizaje en línea.

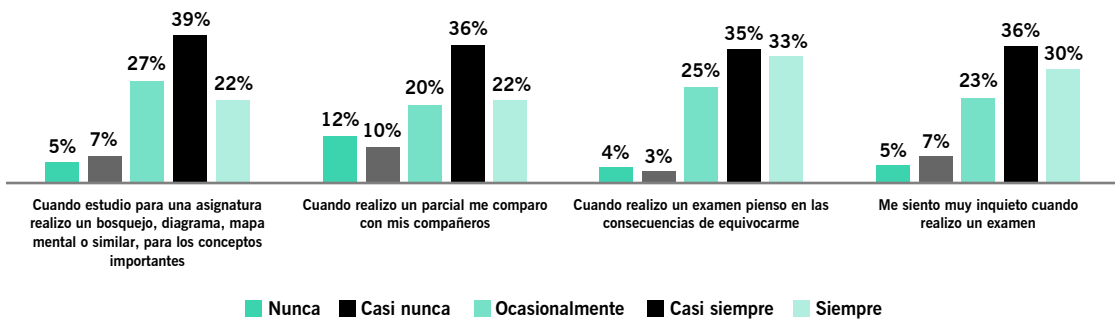
La figura 7 muestra los niveles de ansiedad en diversas situaciones académicas. Al preguntar si al estudiar para una asignatura realizan un bosquejo, diagrama o mapa mental para los

conceptos importantes, 39% de los estudiantes respondió que lo hace “casi siempre”, seguido de 27% que lo realiza “ocasionalmente”, 22% que lo realiza “siempre”, mientras que 5% y 7% de los estudiantes indicaron “nunca” o “casi nunca”, respectivamente. En la afirmación de cuando realizan un examen piensan en las consecuencias de equivocarse, 35% respondió “casi siempre”, seguido de 33% que lo hace “siempre”, lo que refleja altos niveles de preocupación por el desempeño. En la situación de sentirse inquietos al realizar un examen, 36% respondió “casi siempre” y 30% “siempre”, lo que resalta un nivel significativo de ansiedad durante los exámenes. Por último, en la afirmación cuando realizan un parcial se comparan con los compañeros, 36% indicó “casi siempre”, mientras que 22% seleccionó “siempre” y 20% “ocasionalmente”. Lo anterior refleja una tendencia importante hacia la presencia de ansiedad en contextos evaluativos y de preparación académica.

La figura 8 muestra la valoración que los estudiantes otorgan a las tareas académicas, resaltando su enfoque hacia el aprendizaje. En la afirmación de intentar entender el material de una clase haciendo conexiones entre lo aprendido y las lecturas, 45% de los estudiantes respondió “casi siempre”, seguido por 28% que indicó “siempre”, indicando un alto compromiso con la comprensión del contenido. Sin embargo, 19% respondió “ocasionalmente” y porcentajes bajos,



**Figura 6.** Autorregulación del esfuerzo.  
Fuente: elaboración propia.



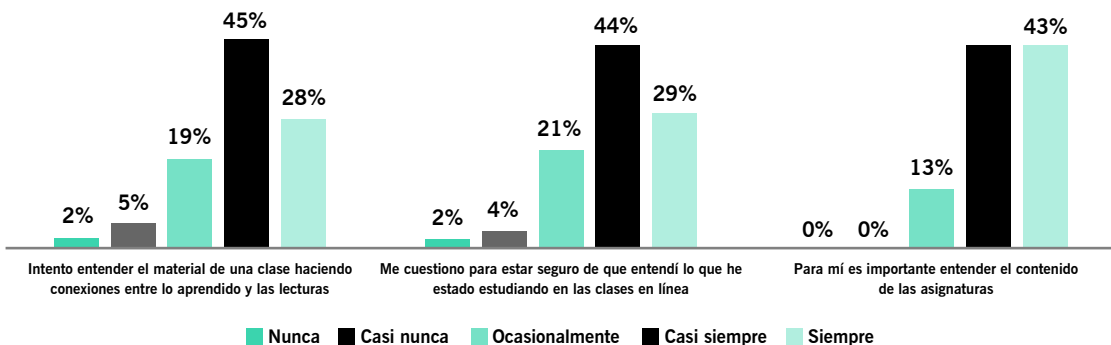
**Figura 7.** Ansiedad por parte de los estudiantes.

Fuente: elaboración propia.

como 5% y 2%, mencionaron “casi nunca” y “nunca”, respectivamente. En cuanto a si se cuestionan para asegurarse de que entendió lo que ha estado estudiando en las clases en línea, 44% respondió “casi siempre” y 29% seleccionó “siempre”, evidenciando que la mayoría de los estudiantes realiza esta práctica de manera constante. Empero, 21% lo hace “ocasionalmente” y 4% y 2% indicó “casi nunca” y “nunca”. Finalmente, para quienes es importante entender el contenido de las asignaturas, 43% respondió “casi siempre” y otro 43% “siempre”, lo que refleja un interés unánime y significativo por comprender los temas. Ningún estudiante seleccionó “nunca” o “casi nunca”, y solo 13% respondió “ocasionalmente”. Esto

muestra un esfuerzo constante de los estudiantes por entender y conectar el contenido académico, destacando la importancia que le atribuyen al aprendizaje.

Se realizó una correlación de Pearson, ya que las variables analizadas son de tipo cuantitativo continuo (ver tabla 2). Esto permitió identificar relaciones lineales de distinta magnitud entre las estrategias de aprendizaje y otros componentes evaluados, como organización, autorregulación, metas y ansiedad, permitiendo evaluar de manera precisa las relaciones entre las variables asociadas a las estrategias de aprendizaje autorregulado utilizadas por estudiantes de educación superior en modalidad virtual.



**Figura 8.** Valoración de la tarea.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Correlación de Pearson

		Autoefic	org	autorreg	metas	adminT	autorregE	ansiedad	valorT
Autoefic	Correlación de Pearson	1	.604**	.536**	.398**	.326**	.426**	.310**	.459**
	Sig. (2 colas)		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	222	222	222	222	222	222	222	222
org	Correlación de Pearson	.604**	1	.715**	.544**	.483**	.501**	.319**	.520**
	Sig. (2 colas)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	222	222	222	222	222	222	222	222
autorreg	Correlación de Pearson	.536**	.715**	1	.720**	.579**	.620**	.313**	.616**
	Sig. (2 colas)	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000
	N	222	222	222	222	222	222	222	222
metas	Correlación de Pearson	.398**	.544**	.720**	1	.589**	.528**	.320**	.508**
	Sig. (2 colas)	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	N	222	222	222	222	222	222	222	222
adminT	Correlación de Pearson	.326**	.483**	.579**	.589**	1	.639**	.323**	.542**
	Sig. (2 colas)	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	N	222	222	222	222	222	222	222	222
autorregE	Correlación de Pearson	.426**	.501**	.620**	.528**	.639**	1	.445**	.666**
	Sig. (2 colas)	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	N	222	222	222	222	222	222	222	222
ansiedad	Correlación de Pearson	.310**	.319**	.313**	.320**	.323**	.445**	1	.520**
	Sig. (2 colas)	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	N	222	222	222	222	222	222	222	222
valorT	Correlación de Pearson	.459**	.520**	.616**	.508**	.542**	.666**	.520**	1
	Sig. (2 colas)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	222	222	222	222	222	222	222	222

\*\* La correlación es significativa al nivel 0.01 (2 colas).

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, la correlación más fuerte se encuentra entre la variable “organización” y “autorregulación”, con un coeficiente de correlación de .715, lo que indica que los estudiantes que tienen una mejor capacidad para organizar su estudio tienden a mostrar un mayor nivel de autorregulación. Asimismo, la relación entre “metas” y “autorregulación” también es notable, con un coeficiente de .720, lo que señala que los estudiantes que establecen metas claras están más inclinados a autorregular su aprendizaje de manera efectiva.

Otras correlaciones significativas incluyen “administración del tiempo” y “autorregulación”, así como “autorregulación” y “ansiedad”, las cuales muestran relaciones positivas, aunque de menor magnitud. Esto revela que una gestión adecuada del tiempo puede contribuir a una mayor autorregulación, mientras que la ansiedad parece estar débilmente correlacionada con los demás factores, lo que indica que, a pesar de su presencia, no es un determinante principal en la autorregulación. En último lugar, la correlación

entre “valoración de la tarea” y las demás variables también es significativa, lo que resalta la importancia de valorar adecuadamente las tareas académicas en el proceso de aprendizaje.

## DISCUSIÓN

Los datos revelan que la mayoría de los estudiantes presenta confianza en el uso de aulas virtuales; no obstante, persisten dificultades en la atención y la adaptación al entorno virtual. Estos resultados son consistentes con el estudio de Shah *et al.* (2021), que concluye que los estudiantes requieren de un período de adaptación al aprendizaje en línea, especialmente en contextos nuevos. También destacan la importancia de satisfacer las necesidades psicológicas básicas de los estudiantes, lo que puede incrementar su autoeficacia y confianza en el entorno virtual. En la presente investigación, las dificultades de adaptación reflejan la necesidad de intervenciones pedagógicas para mejorar la autonomía y la confianza en los estudiantes.

Por otro lado, Wei *et al.* (2023) encontraron que la motivación autónoma influye de manera positiva en los resultados del aprendizaje al fortalecer la autoeficacia de los estudiantes, es decir, su percepción de competencia y control sobre sus propios logros académicos. En este sentido, la motivación intrínseca actúa como un facilitador clave para desarrollar creencias de autoeficacia, lo cual, a su vez, promueve un mayor esfuerzo, persistencia y estrategias efectivas de aprendizaje en entornos en línea, ya que el apoyo percibido al aprendizaje facilita un mayor compromiso. Esto coincide parcialmente con los hallazgos de que los estudiantes con mayor motivación intrínseca (disfruta aprender cosas nuevas) muestran una actitud positiva hacia el aprendizaje en línea, aunque persisten retos en cuanto a adaptación y distracción.

La organización del estudio en línea refleja resultados alentadores, al atender clases, to-

mar apuntes e identificar ideas importantes de las asignaturas. Estos hallazgos son congruentes con la investigación de Martínez y Medina (2019), quienes identificaron que los estudiantes con un enfoque estratégico y habilidades de autorregulación tienden a tener un mejor rendimiento académico. En los resultados, los estudiantes que mantienen consistencia en la organización muestran mayor capacidad de autorregulación, lo cual coincide con las conclusiones de estos autores sobre la relación positiva entre enfoque estratégico, organización y autorregulación.

Zimmerman (2001) y Pintrich (2000) han demostrado que la autorregulación es un factor clave para predecir el éxito académico. En particular, se destacaron las estrategias de planificación, establecimiento de metas y monitoreo del progreso como las más influyentes, lo que resalta la importancia de que los estudiantes adquieran habilidades para definir objetivos claros y evaluar su avance de manera constante.

La autorregulación se destaca como un aspecto crítico en el aprendizaje en línea. Según los resultados de esta investigación, los estudiantes toman apuntes y planifican su estudio. Wei *et al.* (2023) enfatizan que las estrategias de aprendizaje metacognitivas y cognitivas median positivamente los resultados de aprendizaje percibidos, lo

---

La motivación intrínseca actúa como un facilitador clave para desarrollar creencias de autoeficacia, lo cual, a su vez, promueve un mayor esfuerzo, persistencia y estrategias efectivas de aprendizaje

**Wei et al. (2023) observaron que la gestión del tiempo no mostró una correlación significativa con los resultados percibidos, lo que coincide con los hallazgos de este estudio, donde la administración del tiempo tiene un impacto limitado en la autorregulación general..**

que respalda la importancia de fomentar hábitos constantes de autorregulación.

Los hallazgos muestran que los alumnos estudian porque disfrutan aprender cosas nuevas y porque comprenden el valor del aprendizaje. Esto refleja un nivel significativo de motivación intrínseca, alineado con los resultados de Wei et al. (2023), quienes encontraron que la motivación autónoma está relacionada positivamente con la participación activa y los resultados de aprendizaje percibidos. Además, Shah et al. (2021) sugieren que un entorno de aprendizaje que promueva la autonomía puede fortalecer la motivación intrínseca, un aspecto que se refleja en la percepción positiva de los estudiantes sobre su aprendizaje en línea en nuestro estudio.

La gestión del tiempo y recursos presenta ciertos desafíos en la investigación. De igual forma, Wei et al. (2023) observaron que la gestión del tiempo no mostró una correlación significativa con los resultados percibidos, lo que coincide con los hallazgos de este estudio, donde la ad-

ministración del tiempo tiene un impacto limitado en la autorregulación general.

En cuanto a la ansiedad, los resultados revelaron que los estudiantes experimentan niveles significativos de ansiedad durante los exámenes, manifestando inquietud y preocupación por las posibles consecuencias de cometer errores. Shah et al. (2021) destacan la importancia atender la salud mental en contextos de aprendizaje en línea, en especial durante situaciones de crisis como la pandemia. En este estudio, la ansiedad se asocia débilmente con la autorregulación, lo que sugiere que, aunque está presente, no es un factor determinante en el rendimiento académico.

La valoración de la tarea por parte de los estudiantes participantes evidencia un alto compromiso con el aprendizaje; conectan el contenido con las lecturas y consideran esencial comprender los temas. Este alto nivel de valoración influye positivamente en la motivación intrínseca, lo que, a su vez, impacta de manera favorable en los resultados académicos. Wei et al. (2023) subrayan la relevancia de la participación activa y el uso de estrategias cognitivas, destacando que estas herramientas facilitan la comprensión del contenido y fomentan el aprendizaje autónomo. Estos hallazgos coinciden con la alta valoración observada en este estudio.

Los resultados de esta investigación son consistentes con la teoría del aprendizaje autorregulado de Zimmermann (2000), quien resalta la relevancia de la metacognición, la motivación y el comportamiento en la autorregulación del aprendizaje. Sin embargo, también se identificaron áreas de oportunidad, como la adaptación al entorno virtual, la gestión del tiempo y la ansiedad en contextos evaluativos. Estas áreas requieren intervenciones pedagógicas y psicológicas

para fortalecer el proceso de aprendizaje autorregulado en la educación superior.

## CONCLUSIONES

Los estudiantes demuestran confianza en su capacidad para trabajar en aulas virtuales y relacionar sus ideas personales con el aprendizaje en línea. No obstante, persisten desafíos en cuanto a la concentración y la adaptación al entorno virtual. Aunque una parte significativa de los estudiantes logra mantener la atención en clase y adaptarse al formato, un porcentaje considerable enfrenta dificultades para concentrarse plenamente y ajustarse a esta modalidad.

La mayoría de los estudiantes de la muestra exhibe prácticas positivas de organización, como asistir regularmente a clases, tomar apuntes y estudiar los conceptos clave. Pero un porcentaje relevante tiene dificultades para mantener una organización constante, lo que podría impactar de forma negativa su desempeño académico en entornos virtuales.

En términos de autorregulación, si bien los estudiantes muestran esfuerzos por ajustar sus métodos de estudio para cumplir con los requisitos académicos, existe cierta variabilidad en este aspecto, ya que algunos presentan dificultades para gestionar la ansiedad, especialmente durante los exámenes, lo que puede influir de manera desfavorable en su rendimiento académico.

Una parte significativa de los estudiantes se siente motivada por el disfrute del aprendizaje y la comprensión de lo que estudian. A la par, se identificó que algunos estudiantes no siempre perciben el valor de su aprendizaje, lo que resalta la necesidad de fortalecer las estrategias para man-

tener el interés y la motivación intrínseca en el entorno virtual.

Aunque la mayoría de los estudiantes logra administrar su tiempo y recursos de manera adecuada, una proporción considerable enfrenta dificultades para mantener una planificación constante, lo que podría ser negativo en su rendimiento académico en línea.

Los estudiantes muestran un alto compromiso con la comprensión profunda del material académico, estableciendo conexiones significativas entre lo aprendido y las lecturas complementarias. Este enfoque de aprendizaje significativo se refleja en su valoración positiva de las tareas académicas, un aspecto que contribuye favorablemente a su desempeño académico.

Las correlaciones de Pearson muestran relaciones significativas entre variables clave como la organización, la autorregulación, las metas y la ansiedad. Específicamente, una mayor organización y el establecimiento de metas se relaciona con una mejor autorregulación, lo que sugiere que estas habilidades son fundamentales para un aprendizaje en línea efectivo. A

---

Considerando la limitación de investigaciones que existen sobre el tema, el presente estudio aporta un instrumento con mediciones confiables y válidas, el cual puede ser utilizado en otros contextos

pesar de que la ansiedad está presente, no parece ser un factor determinante en la autorregulación.

Para futuras investigaciones, sería valioso realizar estudios comparativos entre las modalidades virtual y presencial, así como entre distintos programas académicos. Además, un análisis longitudinal permitiría observar cambios en las estrategias de autorregulación a lo largo del tiempo, proporcionando un enfoque más profundo y completo sobre su impacto en el aprendizaje y el éxito académico. **a**

## REFERENCIAS

- Aizpurua, A., Lizaso, I. & Iturbe, I. (2018). Learning strategies and reasoning skills of university students. *Revista de Psicodidáctica*, 23(2), 110-116. <https://doi.org/10.1016/j.psi-coe.2018.02.002>
- Camarero Suárez, F. J., Martín del Buey, F. D. A. y Herrero Díez, F. J. (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*, 12(4), 615-622. <https://www.psi-cothema.com/pdf/380.pdf>
- Demuner-Flores, M. R., Ibarra-Cisneros, M. A. y Nava-Rogel, R. M. (2023). Estrategias de aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios durante la contingencia COVID-19. *Revista iberoamericana de educación superior*, 14(39), 116-130. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2023.39.1532>
- Garrison, D. R. (2011). *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203838761>
- Gaxiola Romero, J. C. y González Lugo, S. (2019). Apoyo percibido, resiliencia, metas y aprendizaje autorregulado en bachilleres. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e08.1983>
- Jiménez, L., García, A. J., López-Cepero, J. y Saavedra, F. J. (2018). Evaluación de estrategias de aprendizaje mediante la escala ACRA abreviada para estudiantes universitarios. *Revista de Psicodidáctica*, 23(1), 63-69. <https://doi.org/10.1016/j.psi-cod.2017.03.001>
- Knowles, M. S., Holton III, E. F. & Swanson, R. A. (2014). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development*. Routledge.
- Martínez, J. G. y Medina, A. R. (2019). Enfoques de aprendizaje, autorregulación y autoeficacia y su influencia en el rendimiento académico en estudiantes universitarios de Psicología. *EJIHPE: European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 9(2), 95-107. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7109636>
- Masso, J. (2021). *Cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje forma corta - MSLQ SF en estudiantes universitarios: análisis de la estructura interna*. Fundación Universitaria Los Libertadores. <http://hdl.handle.net/11371/4215>
- Medina-Ramírez, R. I., Álamo-Arce, D. D., Costa, M. J. y Rodríguez de Castro, F. (2019). Aprendizaje autorregulado: una estrategia para “enseñar a aprender” en ciencias de la salud. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 22(1), 5-10. <https://doi.org/10.33588/fem.221.981>
- Pelikan, E. R., Lüftenegger, M., Holzer, J., Korlat, S., Spiel, C. & Schober, B. (2021). Learning during COVID-19: the role of self-regulated learning, motivation, and procrastination for perceived competence. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(2), 393-418. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01002-x>
- Pintrich, P. R. (2000). Chapter 14 - The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Ed.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 451-502). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Pullan, S. J., Rylance-Graham, R., Crane, J. & Thornton, E. (2023). Undergraduate nursing students' experiences of online education: A cross-sectional survey. *Teaching and Learning in Nursing*, 18(1), 56-62. <https://doi.org/10.1016/J.TELN.2022.10.002>
- Ruiz Alzate, L. y Roncancio Moreno, M. (2023). Promoción del aprendizaje autorregulado mediado por la virtualidad en la educación superior. *Revista Guillermo de Ockham*, 21(2), 447-461. <https://doi.org/10.21500/22563202.5856>
- Shah, S. S., Shah, A. A., Memon, F., Kemal, A. A. y Soomro, A. (2021). Aprendizaje en línea durante la pandemia de COVID-19: aplicación de la teoría de la autodeterminación en la “nueva normalidad.” *Revista de Psicodidáctica*, 26(2), 169-178. <https://doi.org/10.1016/J.PSICOD.2020.12.004>
- Siemens, G. (2004). Elearnspace. Connectivism: A learning theory for the digital age. *Elearnspace.org*, 1-7. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=f87c61b964e32786e06c969fd24f5a7d9426f3b4>
- Unesco. (2021). Aprendizaje digital y transformación de la educación. Unesco. <https://www.unesco.org/es/digital-education>

- Wang, C. Y., Zhang, Y. Y. & Chen, S. C. (2021). The empirical study of college students' E-learning effectiveness and its antecedents toward the COVID-19 epidemic environment. *Frontiers in Psychology*, 12, 573590. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.573590>
- Wei, X., Saab, N. & Admiraal, W. (2023). Do learners share the same perceived learning outcomes in MOOCs? Identifying the role of motivation, perceived learning support, learning engagement, and self-regulated learning strategies. *The Internet and Higher Education*, 56, 100880. <https://doi.org/10.1016/j.IHE-DUC.2022.100880>
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. En M. Boekaerts, P. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 13-39). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>
- Zimmerman, B. J. (2001). Self-regulated Learning. En N. Smelser and P. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social y Behavioral Sciences* (pp. 13855-13859). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/02465-7>
- Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H. (1989). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement. Theory, Research, and Practice*. Springer-Verlag Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3618-4>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Sapién Aguilar, A. L. y Piñón Howlet, L. C. (2025). Variables asociadas a las estrategias de aprendizaje autorregulado que emplean los estudiantes en la modalidad virtual en una institución de educación superior. *Apertura*, 17(1), 120-135. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2607>

## El guion instruccional con TIC en aula invertida para la competencia investigativa

*The instructional script with ICT in a flipped classroom  
 for investigative competence*

Xóchitl Mejía-Arévalo\*

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México  
<https://orcid.org/0009-0006-0840-938X>

Guadalupe Aurora Maldonado Berea\*\*

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México  
<http://orcid.org/0000-0002-2700-8809>

Olga Grijalva Martínez\*\*\*

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México  
<http://orcid.org/0000-0001-6469-4265>

Recepción del artículo: 20/09/2024 | Aceptación para publicación: 05/02/2025 | Publicación: 30/03/2025

### RESUMEN

El presente proyecto pedagógico tuvo como meta implementar una intervención educativa utilizando un guion instruccional mediado por tecnologías de la información y comunicación (TIC) con el propósito de mejorar y desarrollar la competencia investigativa en manejo de información. Con base en el aula invertida en modalidad semipresencial, se aplicó el guion instruccional como herramienta pedagógica para las asignaturas Introducción a Herramientas Computacionales en Ecología de la Licenciatura en Ecología (IHTpE) y Teoría de Automatas y Lenguajes Formales (TALF) de la Licenciatura en Computación de la Escuela de Ciencias (EC), de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), con la finalidad de promover el uso de recursos educativos digitales (RED) para alcanzar los objetivos de aprendizaje. La metodología empleó un enfoque mixto, predominantemente cualitativo, con un diseño de estudio de caso único. Para recopilar información, se aplicaron encuestas y se conformaron dos grupos focales (uno por cada unidad de aprendizaje) que tuvieron tres sesiones (antes, durante y al final de la intervención); los datos obtenidos se analizaron mediante la teoría fundamentada.

### Abstract

*The pedagogical intervention project aimed to implement a course using an instructional script mediated by information and communication technologies (ICT) to improve and develop research competencies related to information management. Based on the flipped classroom in blended learning modality, the instructional script was applied as a pedagogical tool for the subjects Introduction to Computational Tools in Ecology for the Bachelor's Degree in Ecology (IHTpE) and Theory of Automata and Formal Languages (TALF) from the Bachelor's Degree in Computer Science at the School of Sciences (EC) of the Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), with the purpose of promoting the use of digital educational resources (DER) to achieve the learning objectives. The methodology employed a mixed, predominantly qualitative approach, with a single case study design. To collect information, surveys were applied, two focus groups were selected (one for each learning unit) that had three sessions (before, during and at the end of the intervention), and the data obtained were subsequently analyzed using grounded theory.*



#### Palabras clave

Guion instruccional; competencia investigativa; aula invertida; aprendizaje basado en investigación; innovación pedagógica



#### Keywords

Instructional Script; Research Competence; Flipped Classroom; Inquiry-Based Learning; Pedagogical Innovation

## SOBRE LAS AUTORAS

\* Maestra en Educación por la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO), México. Docente investigadora de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México. Miembro del Centro Interdisciplinario de Investigaciones Biológicas y Humanas UABJO. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0840-938X>, correo electrónico: [xochitl.mejia@gmail.com](mailto:xochitl.mejia@gmail.com)

\*\* Doctora en Educación por la Universidad de Córdoba España. Profesora de tiempo completo de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México. Integrante del SNII nivel I. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2700-8809>, correo electrónico: [guadalupe@iceoaxaca.edu.mx](mailto:guadalupe@iceoaxaca.edu.mx)

\*\*\* Doctora en Ciencias por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Profesora de tiempo completo de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México. Integrante del SNII nivel I. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6469-4265>, correo electrónico: [ogrijalva.ice@gmail.com](mailto:ogrijalva.ice@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Después de la contingencia sanitaria por la pandemia de la covid-19, las instituciones educativas de todos los niveles tuvieron que reformar las convenciones usadas hasta entonces para impartir educación, cambiando o adaptando los modelos pedagógicos aplicados de forma presencial a la modalidad en línea. Esto generó la necesidad, a su vez, de crear y ajustar de forma emergente nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje, incluyendo herramientas y materiales didácticos (Gamboa *et al.*, 2021).

Los cambios a los diseños curriculares y las acciones sobre la enseñanza, dieron paso a que las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), que ya se venían introduciendo en el ámbito educativo, tomaran mayor preponderancia, al permitir planear, diseñar e implementar innovaciones en las prácticas docentes. Es importante conocer las formas en que las TIC se han integrado en los procesos formativos, cómo se han reconfigurado y qué acciones y estrategias pueden aplicarse para aprovecharlas.

Ante a este panorama, y debido a la proliferación de herramientas digitales, cobra especial rele-

vancia fortalecer en los estudiantes la competencia investigativa de manejo de información. La formación en investigación constituye uno de los elementos más trascendentales que proporcionan las carreras universitarias. Al llevar a cabo esta actividad, el estudiante puede adquirir, incrementar y mejorar diversas competencias académicas, y concluir con una pesquisa adecuada, que cumpla con los lineamientos vigentes (Bestard y Sivila, 2017).

Desde esta visión, surge el presente proyecto de intervención, cuyo propósito es analizar las implicaciones del uso del guion instruccional mediado por las TIC para fortalecer y desarrollar la competencia investigativa de manejo de información en estudiantes de la Licenciatura en Ecología y de la Licenciatura en Computación de la Escuela de Ciencias de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO).

El guion instruccional se considera un gran aliado para cultivar la interacción entre los componentes educativos, además de que posibilita el trabajo en equipo, el intercambio de experiencias, la tutoría, la asesoría y las actividades; por estas razones, se considera potencialmente beneficioso para la adquisición de aprendizajes complementarios relacionadas con el uso de las TIC (Moreno

*et al.*, 2014). Por su parte, Ramírez *et al.* (2020) postulan que el desarrollo de capacidades investigativas en los estudiantes requiere que las estrategias de instrucción guíen de manera adecuada las actividades de aprendizaje para robustecer su gestión autónoma de la información.

La pertinencia de este proyecto tiene su justificación en que los estudiantes, al indagar en temas específicos, prefieren copiar y pegar la información que encuentran, de tal forma que la gran mayoría selecciona una o dos páginas del primer listado que aparece en el buscador, extrayendo básicamente uno o dos párrafos altamente resumido; esto termina en un documento con transcripciones literales, sin dar mayor sentido a lo que se está investigando (Vargas y Avella, 2019), contraponiéndose a la forma adecuada de investigar para trabajos académicos que señalan Bestard y Sivila (2017).

Asimismo, el presente trabajo busca abonar al análisis y la implementación de propuestas pedagógicas originadas en el contexto educativo actual, y a investigaciones enfocadas en las actividades de planeación, fundamentación, diseño y eficacia de estas propuestas, lo cual eventualmente generaría la validación, reutilización y difusión de las mismas.

**El presente trabajo busca abonar al análisis y la implementación de propuestas pedagógicas originadas en el contexto educativo actual, y a investigaciones enfocadas en las actividades de planeación, fundamentación, diseño y eficacia**

## DIAGNÓSTICO PREVIO

Con la intención de asegurar la rigurosidad científica de la investigación, se realizó una revisión documental en búsqueda de estrategias que utilizaran el diseño instruccional mediado por las TIC en la educación superior, evaluando la pertinencia, calidad y transferibilidad de las propuestas. La pesquisa se hizo en las bases de datos especializadas Redalyc, Scielo, Dialnet, ERIC y Latindex; los resultados se filtraron con las palabras clave: “diseño instruccional con TIC”, “competencias investigativas en entornos digitales”, “uso pedagógico de herramientas digitales”, “guion instruccional en ambientes virtuales” y “manejo de información en educación superior”.

Esta exploración se centró en el ámbito universitario, específicamente en el área de las ciencias, ya que en el ejercicio docente de este nivel se percibe que los estudiantes no cuentan con las competencias necesarias para el manejo de la información, la cual debe ser buscada, estructurada, organizada y procesada de forma adecuada para que el trabajo de investigación se torne sencillo, óptimo y de calidad, y en consecuencia, genere aprendizajes significativos.

Tras una primera revisión, se eligieron 77 trabajos de investigación, donde se observaron temas relacionados con el desarrollo o análisis de un guion instruccional, con objetivos en torno a temas como: el análisis del diseño instruccional para el trabajo con TIC (de León y Suárez, 2008), el desarrollo de competencias investigativas y el uso de herramientas tecnológicas en la gestión de información (Oñate *et al.*, 2017), el uso pedagógico de las TIC y las habilidades digitales (Medina *et al.*, 2017), la importancia del guion instruccional en el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje (Suárez, 2017), las competencias investigativas con el uso de las TIC en estudiantes de doctorado (Reyes y Salado 2019), el desarrollo de competencias investigativas por medio de las TIC haciendo uso de herramientas computacionales (Márquez, 2022), y el desarrollo de competencias clave relacionadas

con el manejo de información utilizando bases de datos digitales (Cortés *et al.* 2022).

Lo observado durante esta exploración subraya la necesidad de fortalecer las competencias investigativas en el ámbito universitario, pues se coincide con la literatura en la importancia de saber manejar información, sobre todo en los tiempos actuales. Las dificultades que tienen los estudiantes para buscar, estructurar y procesar datos representan un desafío que, de no superarse, afectaría la calidad de sus investigaciones y su aprendizaje significativo (Bestard y Sivila, 2017).

## METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

La metodología empleada en este proyecto de intervención educativa siguió un enfoque mixto, predominantemente cualitativo, integrando estrategias de la teoría fundamentada, el análisis de contenido y el estudio de caso único (Mayring 2000; Piñuel, 2002), conjuntadas con procedimientos cuasi experimentales (Stake, 1999; Yin, 2003). Esto con la intención de abordar el objetivo de investigación de manera rigurosa y contextualizada por medio de la triangulación de resultados, y articulando técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos para lograr una comprensión integral del fenómeno educativo en estudio (Tashakkori y Teddlie, 2009).

De manera específica, el proyecto se centró en mejorar y desarrollar la competencia investigativa en manejo de información, con base en el aula invertida en modalidad semipresencial, en las asignaturas Introducción a Herramientas Computacionales en Ecología (IHTpE) de la Licenciatura en Ecología y Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales (TALF) de la Licenciatura en Computación, ambas de la Escuela de Ciencias de la UABJO.

Con la finalidad de lograr lo antes planteado se establecieron los siguientes objetivos:

- Desarrollar y fortalecer la competencia de manejo de información.

## Se buscó identificar los aspectos que determinan la eficacia del guion instruccional, evaluando su funcionalidad y su aportación al aprovechamiento de las TIC, con la intención de descubrir áreas de oportunidad en su diseño y uso

- Perfeccionar el manejo de información mediado por las TIC.
- Promover aprendizajes significativos.

En conjunto, se buscó identificar los aspectos que determinan la eficacia del guion instruccional, evaluando su funcionalidad y su aportación al aprovechamiento de las TIC, con la intención de descubrir áreas de oportunidad en su diseño y uso para proponer estrategias de mejora, asegurando que sea una herramienta eficaz y de apoyo para los estudiantes en la adquisición de habilidades clave en el manejo de información. De esta forma, la intervención educativa en cuestión, además de optimizar el diseño del guion instruccional, intenta responder a las necesidades actuales del entorno académico.

Para desarrollar el proyecto se relacionaron tres elementos didáctico-pedagógicos: el guion instruccional, la metodología del aula invertida y la competencia investigativa de gestión de información. Para analizar las implicaciones del guion instruccional en el fortalecimiento de la competencia investigativa mediada por las TIC, se tomó como bases teóricas el constructivismo y la teoría general de sistemas, contextualizando la interacción de las variables en el entorno educativo digital (Sánchez-Cabrero *et al.*, 2019; Jardines, 2011). Asimismo, se buscó aportar

conocimientos sobre el uso innovador de las tecnologías y el aula invertida como propuestas pedagógicas en el contexto educativo actual.

El guion instruccional se consideró como un documento que fija lineamientos claros respecto a actividades suscritas a objetivos y recursos específicos para apoyar el aprendizaje usando herramientas digitales (Tabares, 2023; Ángulo, 2012), donde se determinan a detalle los pasos para la interacción con las TIC y las actividades de investigación, integrando conceptos y procesos de forma clara, lógica y coherente, siendo el beneficio para el desarrollo de la competencia investigativa de manejo de información que se encuadra en un ambiente propicio para desarrollar habilidades críticas, como identificar fuentes relevantes y sintetizar información.

Para este proyecto, se optó por un guion instruccional suscrito al modelo de Gagné y Briggs (1974) reestructurado por Zegarra y Huyhua (2017), que se usó como herramienta didáctica para estructurar metódicamente recursos y estrategias didácticas para alcanzar los objetivos de aprendizaje. En su elaboración se consideraron las actividades y objetivos de ambos programas académicos, así como las formas y fases de aprendizaje de los estudiantes (Ortega, 2013), integrando de manera conjunta teorías de aprendizaje, modelos pedagógicos constructivistas y formas de evaluación (Rodríguez y Escobar, 2012), en busca de garantizar su eficacia en la promoción de procesos formativos autónomos y autorregulados (Suárez, 2017) (ver tabla 1).

**Tabla 1.** Fases y procesos de aprendizajes del diseño instruccional implementado en el proyecto

Fases de aprendizaje	Proceso de aprendizaje	Acciones en el guion instruccional implementado
Motivación	Expectativa	Cada actividad enunció los objetivos de aprendizaje
Comprensión	Atención	Se procuró una estructura lógica en la secuencia de las actividades, de acuerdo con la taxonomía revisada de Bloom (García y Pérez, 2021).
	Percepción selectiva	Las actividades consistieron en observar videos, leer documentos alojados en la web y hacer investigaciones con base en preguntas relacionadas con el tema tratado
Adquisición	Codificación y almacenamiento	Se relacionaron conocimientos nuevos con previos, siguiendo una secuencia lógica usando los materiales didácticos ofrecidos. Se destacaron los puntos relevantes del tema tratado, solicitando el uso de la indagación propia y la consulta al docente para la resolución de dudas
Retención	Almacenamiento en MLP	Los recursos educativos digitales ofrecidos estuvieron vinculados a las características del plan de estudio de la licenciatura con la que se estaba trabajando y con los intereses de los estudiantes. Se abordaron las actividades resaltando la utilidad de la acción de investigar
Evocación	Recuperación de la memoria	Las actividades plantearon preguntas de indagación que indujeron a los alumnos a la investigación a profundidad sobre los temas que se trataron, de acuerdo con su complejidad
Generalización	Transferencia	Las actividades se contextualizaron en temas relevantes para los intereses académicos de los estudiantes; se consideraron temas de actualidad relacionados con la tecnología y la ecología, de acuerdo con cada unidad de aprendizaje
Desempeño	Respuesta	Todas las actividades se revisaron y evaluaron
Retroalimentación	Fortalecimiento	Todas las actividades se revisaron en clase en cuanto a dudas y obstáculos que se pudieron haber presentado

Fuente: adaptación de Zegarra y Huyhua (2017, pp. 30-31).

Por su parte, el aula invertida es un modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje activo, en el cual los estudiantes revisan los contenidos teóricos de forma extra-aula y realizan los aspectos prácticos en clase (Pope y Mays, 2009; Tabares, 2023). Su uso en el salón de clase permite que las sesiones presenciales se centren en actividades prácticas y colaborativas (Kakosimos, 2015), lo que puede estimular la autorregulación del aprendizaje y perfeccionar el tiempo presencial, al enfocarse en la aplicación de conocimientos previos adquiridos de manera independiente (Mercado y Escudero, 2022). Por ello, se utilizó como estrategia pedagógica para trasladar, mediante el guion instruccional, el aspecto teórico fuera del aula, ya que promueve destrezas como la búsqueda, la organización y la reutilización de información por medio de tareas prácticas guiadas.

De acuerdo con lo descrito, el guion instruccional y el aula invertida se relacionaron con la competencia investigativa de manejo de información en tanto que permitieron mejorar la comprensión y aplicación de los conceptos, incrementando la autonomía del aprendizaje y coadyuvando al desarrollo, la mejora y la práctica de la capacidad para resolver problemas con información, incluyendo localizar, evaluar, organizar y reutilizar información de manera ética y eficiente, apoyándose en herramientas TIC (Bruce, 2003).

### Estudio de caso único

El diseño de abordaje del proyecto de intervención educativa se apoyó en lo postulado por Bisquerra (2009), quien, respecto al estudio de caso simple, subraya la ventaja de respetar la realidad educativa al desarrollarse en su contexto natural y permitir corroborar supuestos teóricos. Asimismo, se retomó lo descrito por Kazdin y Gutiérrez (2001) y Ramírez y Hervis (2019) sobre emplear un método integrado por otros métodos complementarios, organizados de forma lógica y coordinada, con el objetivo de tratar en profundidad un problema específico.

### Selección del caso

Se seleccionaron dos grupos focales como medios de obtención de información, ya que estos permiten explorar percepciones, actitudes y experiencias a través de la interacción entre los participantes, lo que facilita una comprensión más profunda del fenómeno estudiado (Hernández *et al.*, 2014). El universo del caso consistió en un grupo de diez estudiantes, cuatro de la unidad de aprendizaje IHTpE (grupo focal 1) y seis de TALF (grupo focal 2), inscritos durante el período agosto 2023 - enero 2024. La participación de los grupos focales tomó como base lo señalado por Donaduzzi *et al.* (2005): un grupo reunido de personas cuyo propósito es la discusión y el diálogo respecto a un tema específico.

En el caso del presente proyecto, los grupos focales dialogaron sobre el uso del guion instruccional y la adquisición de la competencia investigativa, temas experimentados por los participantes. En esta actividad se contó con una mediadora que fungió como guía, encargándose de desarrollar estrategias didácticas para incentivar la conversación y el debate. Los grupos focales fueron dinámicos y constructivos (Pope y Mays, 2009); los participantes intercambiaron ideas sobre ambos temas y estas pudieron ser afirmadas o negadas por otros participantes. En estas negociaciones colectivas no se llegó a un consenso como tal, sino a una verificación y registro más acertado de los datos que se estaban recopilando.

Se realizaron seis sesiones en total, tres por cada grupo focal, en tres momentos: la primera vez para complementar la información de la evaluación diagnóstica, la segunda a la mitad del tiempo de la implementación del proyecto, y la tercera al terminar la intervención para tratar los temas de uso de guion instruccional y obtención de competencia investigativa por medio del guion instruccional.

Durante la sesión inicial se contemplaron las características individuales de los participantes, como su nivel de conocimientos previos en

habilidades digitales y su capacidad para realizar análisis lógico; estas particularidades también se detectaron con una primera encuesta diagnóstica entre los estudiantes, lo que permitió abordar de manera contextualizada los retos específicos del grupo y ajustar la intervención educativa acorde a sus necesidades. En las siguientes dos sesiones se discutieron los resultados del uso del guion instruccional, dando un papel prioritario a la retroalimentación, el seguimiento y la asesoría constante, tanto presencial como semipresencial.

### Instrumentos de recolección de datos

Según los aspectos temáticos y discursivos relevantes para el proyecto, se definieron categorías que guiaron la construcción de los instrumentos de recolección de información (ver tabla 2). A partir de estas, se diseñaron cuestionarios en línea y guiones instruccionales, los cuales se elaboraron siguiendo una estructura que permitiera guiar el aprendizaje de los estudiantes.

El análisis cualitativo de los datos se hizo mediante la teoría fundamentada, una estrategia de procesamiento de datos que se conforma por las

etapas de: codificación abierta, axial y selectiva (Strauss y Corbin, 2016), permitiendo construir una teoría sustantiva a partir de los datos obtenidos de fuentes primarias, integrando procedimientos inductivos y deductivos para refinar las categorías emergentes y establecer relaciones entre los conceptos. Además, se usó el *software* Atlas.ti v.9.0 para organizar y codificar los datos y para la creación de redes conceptuales, elegidas por sobre las redes semánticas ya que sus características permiten un análisis más profundo, al representar las relaciones jerárquicas y asociativas entre los conceptos emergentes.

El análisis se complementó con la detección de patrones y discrepancias en los dichos de los alumnos, teniendo como tema contextual el enfoque de aula invertida. Este procesamiento permitió una comprensión más profunda del efecto del guion instruccional, tal como lo señalan Mayring (2000) y Piñuel (2002). Finalmente, la saturación teórica se alcanzó cuando la información recabada respecto al guion y la competencia de manejo de información dejó de aportar nuevos elementos conceptuales significativos, garantizando la exhaustividad del análisis, como lo exponen Ardila y Rueda (2013).

**Tabla 2.** Categorías de análisis para la construcción de los instrumentos de recolección de información

Variables y dimensiones (categorías) del proceso de recolección de información del proyecto de intervención	
Variable y constructo	Indicadores
Eficacia del guion instruccional  • Elementos que determinan la eficacia del uso del guion instruccional (Tabares, 2023; Angulo, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meta instruccional</li> <li>• Nivel intelectual de la audiencia</li> <li>• Datos y conceptos</li> <li>• Procedimientos y procesos</li> <li>• Criterios</li> <li>• Conceptos esenciales</li> <li>• Metodología didáctica</li> </ul>
Competencia investigativa mediante el uso de la información mediada por TIC  • Elementos que determinan el desarrollo de la competencia investigativa de manejo de la información mediada por las TIC (Cárdenas, 2011; Valadéz, 2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de información</li> <li>• Reconocimiento de fuentes de información</li> <li>• Búsqueda de información</li> <li>• Organización de la información obtenida</li> <li>• Integración de conocimientos nuevos a los previos</li> <li>• Usar y reutilizar la información integrada</li> <li>• Resolver problemas a través de información integrada</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

En síntesis, la combinación de enfoques metodológicos y estrategias de procesamiento y análisis de datos garantizó la rigurosidad del estudio en tanto contó con credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad (Guba y Lincoln, 1989). La credibilidad se aseguró mediante la triangulación de datos (cuestionarios, grupos focales e investigación teórica), combinando métodos cualitativos y cuantitativos que corroboraron los hallazgos desde múltiples perspectivas; la transferibilidad se alcanzó al documentar punto por punto el contexto y los procedimientos (estudio de caso), permitiendo su aplicación en otros entornos similares; la dependencia se garantizó a través de una descripción transparente y replicable de los métodos empleados; y la confirmabilidad se fundamentó en el análisis reflexivo y deductivo basado en la teoría fundamentada, y el uso de herramientas como Atlas.ti para organizar y validar los datos.

### Clasificación del guion instruccional

Para la evaluación y clasificación del guion instruccional se usó una lista de cotejo creada por un experto especialista en docencia científica y tecnológica, considerando los criterios de: claridad de objetivos, coherencia entre actividades y objetivos de aprendizaje, la integración de TIC y la utilidad percibida para el desarrollo de la competencia de manejo de información (ver tabla 3). Estos se sustentan teóricamente en los fundamentos del diseño instruccional posmoderno y del guion instruccional como herramienta didáctica (Angulo *et al.*, 2012; Rodríguez y Escobar, 2012; aprende.mx, 2022; Sánchez-Cabrero *et al.*, 2019; Gros, 1997; Guzmán *et al.* 2019), y permite identificar fortalezas y áreas de mejora de manera estructurada, para posteriormente hacer propuestas de perfeccionamiento.

**Tabla 3.** Lista de cotejo para clasificar el modelo del guion instruccional

Indicadores	Sí	No
1) ¿El guion presenta ideas, conceptos y teorías en contenidos significativos relacionados con los objetivos del curso?	X	
2) ¿Las instrucciones y procedimientos a seguir están centrados en las actividades de aprendizaje y en los estudiantes?	X	
3) ¿La estructuración de las actividades de aprendizaje fomenta el papel activo del estudiante?	X	
4) ¿La estructuración de las actividades de aprendizaje fomenta el aprendizaje autorregulado en el estudiante?	X	
5) ¿La estructuración de las actividades de aprendizaje fomenta la activación de conocimientos previos en el estudiante?	X	
6) ¿La estructuración de las actividades de aprendizaje fomenta la construcción y descubrimiento de conocimientos nuevos en el estudiante?	X	
7) ¿Los conceptos que se presentan en el guion están contruidos tomando como base los propósitos y objetivos de aprendizaje?	X	
8) ¿Incluye elementos de colaboración para recibir/retroalimentación. Control de cambios/comentarios?	X	
9) ¿Las actividades del guion instruccional se elaboran a partir de los conocimientos previos, los nuevos y su resignificación?	X	
10) ¿Al elaborar el guion instruccional se hizo con base en el modelo pedagógico seleccionado de acuerdo con el contexto?	X	
11) ¿El guion instruccional menciona el objetivo de cada actividad?	X	
12) ¿El lenguaje utilizado en el guion instruccional es acorde al nivel intelectual y cognitivo de los estudiantes?	X	
13) ¿La construcción del guion instruccional denota que se tiene conocimiento real de los estudiantes en cuanto a la formación académica, la base de conocimientos técnicos y el nivel de experiencia con el tema a tratar?	X	
14) ¿La presentación de los temas en el guion instruccional considera las competencias tecnológicas que tienen los estudiantes?	X	
15) ¿El guion instruccional considera las estrategias de enseñanza y aprendizaje que han sido aplicadas y han funcionado en el pasado?	X	

Fuente: elaboración propia.

## En cuanto a la factibilidad de usar los recursos educativos digitales, los estudiantes indicaron no tener experiencia en su uso por iniciativa propia y un uso limitado por indicaciones de los docentes

### DISCUSIÓN Y RESULTADOS

#### *Características generales de los informantes*

Como se mencionó, para obtener las características generales y conocimientos previos de los estudiantes se aplicó una encuesta diagnóstica en línea. Para la medición se utilizó una escala ordinal de frecuencia Likert (siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca), lo que permitió identificar tendencias en el comportamiento de los estudiantes.

Una de las cosas que se buscó calcular fueron las tendencias en los aprendizajes previos respecto a las capacidades de manejo de información. A continuación, se muestran algunos ejemplos de las categorías utilizadas, con las preguntas correspondientes.

- Necesidad de información: detectó el grado de carencia informativa y su correspondencia con las TIC. ¿Qué tan frecuentemente buscas información para resolver dudas o actividades académicas en internet?
- Búsqueda y selección de fuentes: se indagó sobre el conocimiento de buscadores especializados y fuentes confiables. ¿Qué tan frecuentemente usas buscadores especializados (Google Académico, Scielo, entre otros) para obtener información?

En lo que respecta a conocimientos previos de la competencia investigativa de manejo de la información, se encontró que los estudiantes del grupo focal de TALF tenían poca experiencia en cuanto a búsqueda, análisis crítico y organización de la información, así como en la localización de recursos educativos digitales (RED); además, tenían una experiencia media en el trabajo colaborativo en línea y nula en cuanto a la referenciación digital. En contraste, los participantes del grupo focal de IHTpE expresaron tener conocimientos y experiencia incipiente en los temas mencionados.

Al indagar en las características de los materiales didácticos que preferían, ambos grupos mencionaron el uso de videotutoriales, la consulta de archivos digitales proporcionados por los docentes y el uso de diapositivas con contenidos conceptuales. En cuanto a la factibilidad de usar los RED, los estudiantes indicaron no tener experiencia en su uso por iniciativa propia y un uso limitado por indicaciones de los docentes.

Después de aplicar esta encuesta diagnóstica, y tras la lectura de las 77 investigaciones antes mencionada, se procedió a adaptar el guion instruccional elaborado de forma empírica de acuerdo con los elementos pedagógicos y didácticos que le dan funcionalidad y capacidad de aprovechamiento de los RED. Con todo esto en consideración, se obtuvo una base teórica sólida para reformar el primer guion instruccional realizado que, en conjunto con su buena aplicación y revisión constante, logró la mejor funcionalidad y el aprovechamiento en su propósito de permitir el desarrollo y la mejora de la competencia investigativa de manejo de la información.

#### *Guion instruccional IHTpE*

El guion instruccional a la unidad de aprendizaje IHTpE se conformó por 23 actividades distribuidas en dos parciales, mientras que el tercer parcial se utilizó para contextualizar los temas vistos en el ámbito de la ecología. Esta clase fue impartida por otro docente perteneciente a la Licenciatura en Ecología; las sesiones presenciales fueron

los días jueves, en los que se realizaron ejercicios en la computadora y se resolvieron dudas.

El guion para IHTpE fue creado para programación en Python y constó de las siguientes partes:

- Datos generales
- Objetivo
- Finalidad de aprendizaje de la actividad (relación entre el uso de la programación con la solución de problemas de la ecología)
- Actividad en casa

En la actividad en casa se buscó fomentar la integración de los RED, como un documento de texto conteniendo la base teórica y un video a modo de tutorial para la parte práctica, con la indicación de complementar información con investigación en fuentes fiables que permita la resolución de posibles dudas. Posteriormente, en la actividad en clase, se hicieron sesiones de reflexión grupal, presentación de resultados de la actividad en casa y retroalimentación individual durante la revisión de los códigos programados; también se les solicitó elaborar una reflexión final y conclusiones por escrito. Por último, en la sección de evidencias se estipuló la forma de entrega de resultados de la actividad, con la referenciación en formato APA 7 de las fuentes consultadas.

Todo lo anterior fue analizado en los grupos focales para explorar las percepciones y experiencias de los estudiantes en relación con el uso del guion y su impacto en la adquisición, mejora y práctica de las capacidades de administración de información. Se recolectaron datos cuantitativos, para contrastar y validar las percepciones obtenidas en los grupos focales, fortaleciendo así el proceso de triangulación de datos y garantizando la consistencia de los hallazgos.

### Guion instruccional TALF

El guion instruccional para la unidad de aprendizaje TALF se manejó en la clase como actividad numerada; así, quedó conformado por 21 activi-

dades divididas en 15, 13 y 3 actividades para cada una de las tres evaluaciones parciales. Estas se revisaron semanalmente, y se llevaron a cabo asesorías para la resolución de ejercicios y consulta de dudas los días viernes de forma presencial; en algunas ocasiones también se realizaron sesiones los días miércoles y jueves para las actividades que ameritaron mayor retroalimentación. Las actividades de la 10 a la 13 se realizaron durante el segundo parcial. Para el tercer parcial se organizaron pocas sesiones presenciales, ya que el curso terminó un mes antes en tiempo y forma, dejando dos sesiones presenciales de exposición teórica a petición de los estudiantes, para contextualizar la siguiente unidad de aprendizaje.

Las encuestas se desarrollaron con base en las categorías de análisis propuestas por Tabares (2023), Ángulo (2012), Cárdenas (2011) y Valadez (2007), incluyendo preguntas específicas relacionadas con la claridad y pertinencia de los objetivos, así como con la percepción de su utilidad como herramienta para organizar y buscar información.

### El guion instruccional mediado por las TIC

Los guiones ya adaptados fueron aplicados en los grupos focales y posteriormente analizado por medio de las encuestas aplicadas a los participantes. De manera general, los resultados de estas reflejaron haber cumplido con todas las fases de aprendizaje (ver tabla 1) que incluyeron desde la motivación hasta la retroalimentación. En la tabla 4 se exponen y discuten los resultados obtenidos en cuanto a los elementos que determinan su eficacia, así como su funcionalidad y el aprovechamiento para desarrollar competencias investigativas de manejo de información.

Al confrontar la lista de cotejo con la información obtenida de las encuestas y los datos procesados en Atlas.ti, se ratificó que las respuestas de los estudiantes coinciden con los hallazgos del *software*, destacando que el guion instruccional fue práctico y fácil de seguir. De forma similar, se apreciaron positivamente la asesoría personalizada

**Tabla 4.** Resultados obtenidos de elementos que determinan la eficacia del guion instruccional mediado por las TIC, su funcionalidad y aprovechamiento para desarrollar competencias investigativas

Pregunta	Porcentaje de respuestas: siempre o casi siempre (%)	Enunciado muestra	Núm. de dichos	Análisis y discusión
El objetivo de aprendizaje estuvo indicado en cada documento de actividad	70	“El docente siempre marcaba que tenía que aprender, eso me ayudó a organizarme mejor” (Grupo focal 1, sesión 3)	6	Las respuestas y dichos de los estudiantes reflejaron la relevancia de la claridad en los objetivos, revelando que se requiere perfeccionar la forma de comunicárselos. Esto de acuerdo con lo postulado por De León y Suárez (2008), al considerar que la comunicación clara de los objetivos ayuda al desarrollo cognitivo
El tema a tratar estuvo indicado en cada actividad	70	“En cada tema, ya sabíamos de qué trataba para buscar información relacionada” (Grupo focal 2, sesión 3)	7	Los estudiantes percibieron claramente las indicaciones de los temas, pudiendo localizar recursos complementarios de una manera más sencilla. El adecuado diseño de las instrucciones fomenta la autonomía del estudiante y facilita el uso de los materiales didácticos (León y Suárez, 2008)
Las instrucciones de las actividades fueron claras para mí en cada actividad	80	“Al principio algunas actividades eran confusas, pero luego mejoró y ya sabíamos qué hacer” (Grupo focal 1, sesión 2)	5	A pesar de responder en su mayoría que las instrucciones estaban claras en el guion, también se reportó cierto grado de confusión inicial que se subsanó eventualmente. Esto revela la importancia de mantener una retroalimentación para detectar la necesidad de algún cambio en las instrucciones. Suárez (2017) menciona que evitar ambigüedades en el guion es clave para optimizar la orientación del estudiante al usar las TIC
La forma en la que se me presentó la teoría de cada tema me permitió comprender los conceptos e ideas para hacer las actividades	90	“Los videos explicativos y las lecturas ayudaron mucho, aunque a veces sentí que faltaba más detalle” (Grupo focal 2, sesión 3)	8	Se hizo manifiesto que los RED tuvieron un papel clave para la comprensión de los contenidos y el cómo llevarlos a la práctica en las actividades; no obstante, algunos estudiantes mencionan la necesidad de ampliar los aspectos teóricos en las lecturas y videos. Esto coincide con lo planteado por Suárez (2017) sobre la importancia de un diseño instruccional que equilibre teoría y práctica para mejorar el aprendizaje

Pregunta	Porcentaje de respuestas: siempre o casi siempre (%)	Enunciado muestra	Núm. de dichos	Análisis y discusión
El aula invertida me ha auxiliado a entender mejor los temas de la materia	40	“Poder ver los videos antes me preparaba para las clases, pero a veces no entendía todo” (Grupo focal 1, sesión 3)	4	Algunos estudiantes describieron como benéfica la metodología del aula invertida; sin embargo, por ser algo “nuevo” la mayoría enfrentó dificultades para comprender completamente los videos por sí solos, revelando la necesidad de una guía complementaria más detallada, lo que se ajusta a los expresado por Ramírez <i>et al.</i> (2020): el uso de los RED potencia el desarrollo de capacidades cognitivas y favorece una mayor apropiación de conocimiento
Las instrucciones de las actividades solicitaron tareas de investigación amplia de temas ya vistos con anterioridad en esta y otras materias	60	“Nos pedían relacionar cosas de otras materias, y eso nos hacía pensar más” (Grupo focal 1, sesión 2)	6	La interdisciplinariedad de las actividades fue percibida por los estudiantes, lo que generó necesidad de orientación para abordar nuevas tareas de investigación de manera efectiva. Reyes y Salado (2019) subrayan a la integración de distintas disciplinas en los procesos formativos como elemento favorecedor del desarrollo de competencias investigativas
Hubo actividades de autoevaluación en el curso	80	“Las autoevaluaciones me ayudaron a darme cuenta qué entendía y qué no” (Grupo focal 2, sesión 3)	5	Los participantes percibieron que la modalidad de autoevaluación fue útil para identificar áreas de mejora personal, además, solicitaron mayor retroalimentación personalizada. Como apuntan García y Pérez (2021), el enfoque basado en resultados de aprendizaje conlleva la necesidad de mecanismos de evaluación que admitan la autorreflexión y brinden retroalimentación significativa para fortalecer el proceso formativo
Las estrategias de evaluación lúdicas contenían comentarios referentes a la forma en la que realicé el trabajo	90	“Los mapas conceptuales con comentarios del profe fueron los más útiles” (Grupo focal 2, sesión 3)	7	Las estrategias lúdicas y los comentarios personalizados fortalecieron la comprensión y el interés de los estudiantes. Ramírez y Hervis (2019) destacan que el uso de enfoques dinámicos y la retroalimentación específica en los procesos educativos beneficia el aprendizaje significativo, motivando a los estudiantes a construir conocimiento de manera más efectiva

Nota: esta solo es una muestra de lo mencionado en las sesiones.

Fuente: elaboración propia.

tras el uso del guion, además 50% de los estudiantes que participaron en el proyecto encontró que la estructura del guion era clara, con temas y objetivos definidos, y 90% señaló que los RED facilitaron la comprensión de los contenidos y la búsqueda de recursos adicionales. Respecto al aula invertida, 10% de los estudiantes indicó que “siempre” les fue de ayuda para entender mejor los temas, mientras que 30% mencionó que “casi siempre”.

En las últimas dos sesiones de cada grupo focal, se evidenció que ver videos antes de las clases presenciales les permitió prepararse mejor para la sesión presencial. También mencionaron tener dificultades para entender la parte teórica

sin guía adicional, esto se detectó en el análisis de contenido en frases como: “Poder ver los videos antes me preparaba para las clases, pero a veces no entendía todo” (Grupo focal 1).

### La competencia investigativa de manejo de la información

Para examinar y evaluar las implicaciones del proyecto sobre la competencia investigativa de manejo de información se realizó una encuesta (ver tabla 5); estos resultados se cruzaron con el análisis del contenido de las últimas dos sesiones de cada grupo focal, mediante la herramienta Atlas.ti 9.0.

**Tabla 5.** Implicaciones del proyecto sobre la competencia investigativa del manejo de la información

Pregunta	Porcentaje de respuestas: siempre o casi siempre (%)	Enunciado muestra	Núm. de dichos	Análisis y discusión
La búsqueda de información en internet mejora mi rendimiento académico y facilita la solución de preguntas planteadas	50	“Eso de buscar información ahorra tiempo y nos fuimos más rápido con los temas” (Grupo focal 3)	5	Los estudiantes expresaron que la búsqueda en internet optimiza tiempos y facilita el aprendizaje, pero señalaron la necesidad de mayor orientación en la validación de fuentes. Tal como afirman Vargas y Avella (2019), el obtener capacidades de manejo de información es clave para garantizar el uso crítico y práctico de los RED
Detecto palabras clave que describen la información que quiero encontrar y sus relaciones con el tema central	50	“Poniendo las palabras que se van a buscar tomándolas del tema más grande y luego ya los subtemas” (Grupo focal 3)	4	Los alumnos mencionaron poder identificar palabras clave, aunque aún enfrentan retos para vincular conceptos y subtemas afines. Cortés <i>et al.</i> (2022) indican que el desarrollo de competencias de manejo de información demanda estrategias para fortalecer la organización y relación de ideas dentro de un marco conceptual sólido
Elijo la información más adecuada considerando indicadores de calidad como fecha, autor y citas	50	“Fecha reciente, autor reconocido, varias citas” (Grupo focal 3)	6	Queda manifiesto que los estudiantes han aprehendido los indicadores de calidad de documentos científicos y la importancia de utilizarlos en todas sus búsquedas de información. Cárdenas (2011) postula que el manejo de las competencias de gestión de información es primordial para identificar fuentes fiables y notables, y para hacer una selección crítica de los recursos utilizados

Pregunta	Porcentaje de respuestas: siempre o casi siempre (%)	Enunciado muestra	Núm. de dichos	Análisis y discusión
Al realizar búsquedas, analizo la información para separar la útil de la no útil	70	“A algunos maestros sí les llamó la atención que ya se pusiera bibliografía” (Grupo focal 3)	7	Las habilidades para reconocer información relevante han ido en aumento, sin embargo, aún manifiestan requerir acompañamiento al momento de seleccionar de forma crítica los recursos y las fuentes informativas. Ramírez <i>et al.</i> (2020) señalan que el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes demanda que las estrategias instruccionales sean una guía apropiada para fortalecer su autonomía en la evaluación y uso de la información
Organizo la información obtenida de mis búsquedas en un sistema propio para su uso posterior	60	“Yo guardo los PDF que voy encontrando con el nombre de lo que trata y de los videos hago listas en YouTube” (Grupo focal 3)	5	El grupo analizado ha adoptado o generado sus propios sistemas básicos de organización, aunque aún no dominan la estructuración para facilitar el acceso y reutilización de los documentos obtenidos. Al respecto, Bestard y Sivila (2017) mencionan que la formación en investigación debe incluir estrategias para la gestión eficaz de información, abonando a que los estudiantes desarrollen habilidades para organizar, recuperar y utilizar fuentes de manera óptima
Aprendí respecto a normas sobre el uso de información, propiedad intelectual y otras implicaciones legales	50	“Traigo en mi celular siempre el manual que nos mandó para revisar porque luego no me acuerdo” (Grupo focal 3)	3	Los participantes no están del todo familiarizados con las normas APA, aún necesitan consultar constantemente las reglas básicas. Cárdenas (2011) subraya la necesidad de reforzar las competencias en el manejo de información para garantizar su correcta aplicación

Fuente: elaboración propia.

Los resultados evidenciaron avances importantes respecto a la organización de la información y el aprendizaje autónomo; por ejemplo, 60% indicó que organiza la información obtenida en sistemas propios: “Yo guardo los PDF que voy encontrando con el nombre de lo que trata y de los videos hago listas en YouTube” (Grupo focal 3), y 50% de los estudiantes aseveró que por medio de la autoevaluación pudo detectar sus áreas de mejora, lo que refuerza la importancia de la estrategia integrada al incorporar actividades autogestivas.

El procesamiento y análisis de los datos reflejó la pertinencia del guion instruccional, alineándose

con estudios previos que destacan su utilidad en la organización del aprendizaje (Tabares, 2023; Ángulo, 2012); además, la mezcla del guion y las TIC benefició la adquisición, práctica y mejora de la competencia investigativa de manejo de información, así como la autogestión del conocimiento y el pensamiento crítico en los estudiantes (Cárdenas, 2011; Valadez, 2007).

Los datos cualitativos aportaron al estudio la detección de dificultades en la integración de conocimientos previos y nuevos en el proceso de adaptación al aula invertida, sobresaliendo la relevancia del análisis triangulado para vislumbrar

las experiencias estudiantiles desde diferentes perspectivas, los efectos de la intervención revelaron que el guion instruccional fue efectivo para desarrollar y practicar la competencia de manejo de información, aunque aún presenta deficiencias en el seguimiento individualizado. Aunado a esto, el análisis convergente de cuestionarios, grupos focales y datos cualitativos garantizó la credibilidad y profundidad de los hallazgos, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones en distintos contextos educativos.

## CONCLUSIONES

La estrategia de combinar el guion instruccional y el modelo de aula invertida promovió el aprendizaje participativo y autónomo, permitiendo que los estudiantes aclararan dudas y recibieran retroalimentación en tiempo real. Las sesiones con grupos focales y el seguimiento del uso del guion instruccional mediado por TIC, combinado con un entorno semipresencial, hizo posible detectar oportunidades de mejora y fortalezas en su implementación. De manera general, se demuestra que el enfoque de la metodología implementada es funcional y adaptable, pero

**La estrategia de combinar el guion instruccional y el modelo de aula invertida promovió el aprendizaje participativo y autónomo, permitiendo que los estudiantes aclararan dudas y recibieran retroalimentación en tiempo real**

con oportunidades de mejora, en especial para brindar una mayor orientación respecto al uso de recursos digitales educativos y la validación de información.


Los participantes reconocieron que las instrucciones claras y la presentación estructurada del guion fueron útiles para facilitar su aprendizaje; no obstante, se identificaron oportunidades para mejorar la claridad de los objetivos en las actividades, cerciorándose de que sean claros y pertinentes para el nivel académico y la unidad de aprendizaje.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los participantes refirieron la necesidad de ajustes en el enfoque del guion instruccional; sobre todo, se reveló la necesidad de los estudiantes de obtener más ejemplos prácticos que integren los temas en escenarios aplicables y optimizar el dinamismo en las actividades propuestas. Ante esto, se encuentra benéfico el supuesto de que la estrategia didáctica se haga extensiva a otras unidades de aprendizaje, sin olvidar el acompañamiento adecuado por parte del docente y condicionado a las modificaciones que esto implique para el guion.

De igual forma, se encontró la necesidad de una mayor orientación para el uso de dispositivos tecnológicos que provean el acceso a diferentes recursos educativos. La modalidad semipresencial, en conjunto con el enfoque de aula invertida, enfrentó algunos desafíos como la poca adaptación inicial por parte de los alumnos. Esto es debido, en algunos casos, a las malas experiencias en la modalidad en línea durante la pandemia y, en otros, a la falta de dispositivos propios.

La estrategia pedagógica utilizada en el proyecto mostró ser efectiva para fomentar el desarrollo de competencias investigativas y habilidades de manejo de información mediadas por TIC, además de tener potencial de adaptación para diversas disciplinas, generando un aprendizaje activo y contextualizado; sin embargo, es preciso pulir aspectos como la accesibilidad tecnológica, la claridad de las evaluaciones y la elección y diseño de

RED más interactivos que brinden independencia en el aprendizaje, ya que hasta este momento el éxito de la estrategia depende de un diseño instruccional que responda a las necesidades específicas de los usuarios, así como del apoyo continuo por parte del docente y la institución educativa.

La implementación del proyecto encuentra sus limitaciones en la naturaleza del estudio de caso simple, que, a pesar de consentir un análisis profundo y contextualizado, no posibilita una generalización amplia de los hallazgos, aunque estos pueden ser aplicables a contextos similares con características determinadas y con sus peculiaridades, como el uso de la combinación del aprovechamiento de las TIC y el desarrollo de competencias investigativas. Aunado a esto, se presentaron limitaciones tecnológicas, como problemas de conectividad a internet, y se detectó que la sobrecarga académica de los estudiantes fue una limitante para alcanzar completamente las actividades propuestas. En conclusión, el uso del guion instruccional, a pesar de haber sido pertinente, afrontó desafíos respecto a la familiarización de los estudiantes con herramientas tecnológicas avanzadas, lo que requirió ajustes continuos durante el proceso. 

## REFERENCIAS

- Ardila y Rueda. (2013). La saturación teórica en la teoría fundamentada: su delimitación en el análisis de trayectorias de vida de víctimas del desplazamiento forzado en Colombia. *Revista colombiana de sociología*, 36(2), 93-114. <https://www.redalyc.org/pdf/5515/551556228007.pdf>
- Angulo, A., Vidal, O. y García, G. (2012). Impacto del laboratorio virtual en el aprendizaje por descubrimiento de la cinemática bidimensional en estudiantes de educación media. *EduTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (40), a203. <https://doi.org/10.21556/edutec.2012.40.366>
- aprende.mx. [aprende.mx]. (23 de junio de 2022). La importancia del diseño instruccional en los AVA #EnVivo Acompañanos a este webinar y reflexiona sobre la importancia del diseño instruccional [Video]. Facebook. <https://www.facebook.com/aprende.mx/dg/videos/1663217354053902>
- Bestard, A. y Sivila, E. (2017). La investigación científica en la formación del profesional de la Cultura Física. *Arrancada*, 17(32), 202-214. <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/205>
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.
- Cárdenas, L. (2011). Competencia en el manejo de la información mediante la utilización de las TIC. *Bibliotecas*, 29(1), 25-32. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/bibliotecas/article/view/1558>
- Cortés, J., Arroyo, T., García, J. y Beltrán, P. (2022). El desarrollo de competencias clave relacionadas con el manejo de información. Elementos del entorno universitario que lo respaldan. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 18(3), 135-152. <http://revistas.bnjm.cu/index.php/BAI/article/view/425>
- De León, I. y Suárez, J. (2008). El diseño instruccional y tecnologías de la información y la comunicación: posibilidades y limitaciones. *Revista de Investigación*, 32(65), 57-82. <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140380003.pdf>
- Donaduzzi, D., Colomé, L., Heck, T., Nunes, M. y Viero, V. (2005). Grupo focal y análisis de contenido en investigación cualitativa. *Index de Enfermería*, 24(1-2), 71-75. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4321/S1132-12962015000100016>
- Gamboa, A., Carrión, D. y Peralta, S. (2021). La educación híbrida en el nivel superior. El reto de un cambio ante la pandemia de COVID-19. En R. H. González (Ed.), *Educación y contingencia sanitaria por COVID-19* (pp. 111-125). Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/personal/jedorantes/files/2021/11/La-educacion-hibrida-en-el-nivel-superior.-El-reto-de-un-cambio-ante-la-pandemia-de-COVID-19.pdf>
- García, A. y Pérez, J. (2021). Aspectos para integrar el enfoque de resultados de aprendizaje en la educación superior. *Actualidades Investigativas en Educación*, 21(1), 150-175. <https://doi.org/10.15517/aie.v21i1.42411>
- Gros, B. (1997). *Diseño y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Ariel Educación.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Hyman, H. (1971). *Diseño y análisis de las encuestas sociales*. Amorrortu.
- Jardines, J. (2011). Revisión de los principales modelos de diseño instruccional. *Innovaciones de negocios*, 8(16), 357-389. <https://doi.org/10.29105/rinn8.16-7>

- Kakosimos, E. (2015). Example of a micro-adaptive instruction methodology for the improvement of flipped classroom an adaptive learning based on advanced blended learning tools. *Education for chemical engineers*, 12, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.eca.2015.06.001>
- Kazdin, E. y Gutiérrez, G. (2001). *Métodos de investigación en psicología clínica* (vol. 3). Pearson Educación.
- Mayring, P. (2000). Qualitative content analysis. *Fo-rum: Qualitative social research*, 1(2), 20. <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1089/2386>
- Medina, A., Mortis, S., Glasserman, L. y Armenta, J. (2017). Estado del arte sobre uso pedagógico de las TIC y habilidades digitales en docentes de primaria. En S. Mortis, J. Muñoz y A. Zapata (Coords.), *Reducción de brecha digital e inclusión educativa: Experiencias en el Norte, Centro y Sur de México* (pp.113). Rosa Ma. Porrúa Ediciones.
- Mercado, P y Escudero, A. (2022). Impacto del diseño instruccional en el aula invertida: Una revisión sistemática. *Ecociencia International Journal*, 4(7), e22474-e22474. <https://cife.edu.mx/ecociencia/index.php/ecociencia/article/view/126>
- Moreno Fernández, M., Contreras Domínguez, I., Gómez, S. y Martínez, L. (2014). Análisis de un diseño instruccional para aplicarlo en unidades curriculares híbridas. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1(1). <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/121>
- Oñate, T., Pazmiño, E. y Miranda, M. (2017). Las TIC como herramienta eficaz para la formación académica y el desarrollo de competencias investigativas. *Opuntia Brava*, 9(4), 21-28. <https://scholar.archive.org/work/g2m5obxz2vfytnqg467f2fn-qme/access/wayback/http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/download/206/202/>
- Ortega, E. (2013). Metodología para la elaboración de diseños instruccionales del Sistema de Educación a Distancia: caso Universidad del Zulia. *Enl@ ce: Revista Venezolana de Información, tecnología y conocimiento*, 10(3), 45-60. <https://www.redalyc.org/pdf/823/82329477004.pdf>
- Piñuel, J. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de Sociolingüística*, 3(1), 1-42. [https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-07-29-Pinuel\\_Raigada\\_AnalisisContenido\\_2002\\_EstudiosSociolingüísticaUVigo.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-07-29-Pinuel_Raigada_AnalisisContenido_2002_EstudiosSociolingüísticaUVigo.pdf)
- Pope, C. y Mays, N. (2009). *Investigación cualitativa en el cuidado de la salud*. Artmed.
- Ramírez, D., Arcos, G. y Lagunes, A. (2020). Desarrollo de capacidades de investigación para estudiantes universitarios mediante el uso de estrategias instruccionales en entornos de aprendizaje virtuales. *Apertura*, 12(1), 6-21. <http://doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1842>
- Ramírez, G. y Hervis, A. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. En *Procesos formativos en la investigación educativa: diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias* (pp. 203-222). Red de Investigadores Educativos Chihuahua, A. C.
- Reyes, G. y Salado, I. (2019). Competencias investigativas con el uso de las TIC en estudiantes de doctorado. *Apertura*, 11(1), 40-55. <https://doi.org/10.32870/ap.v11n1.1387>
- Rodríguez, L. y Escobar, E. (2012). Algunas precisiones sobre el diseño instruccional. *Revista Virtual Universidad*, 35, 1-4. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194224362001.pdf>
- Sánchez-Cabrero, R., Costa-Román, O., Mañoso-Pacheco, L., Novillo-López, M. A. y Pericacho-Gómez, F. J. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y humanismo*, 21(36), 113-136. <https://doi.org/10.17081/eduhum.21.36.3265>
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de caso*. Morata.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2016). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia.
- Suárez, G. (2017). Elaboración del Guion instruccional mediante la herramienta digital del recurso digital educativo. *Via inveniendi et iudicandi*, 12(2), 149-178. <https://www.redalyc.org/journal/5602/560259695002/560259695002.pdf>
- Tabares, P. [@PacoTabares]. (31 de julio de 2023). 46 emisión | Guion instruccional [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=oqTwx2Rw3PU>
- Tashakkori, A. & Teddlie, C. (Eds.). (2009). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*. SAGE Publications.
- Valadéz, R., Paez, J., Zapata, M., y Espinosa, J. (2007). Desarrollo de Competencias en el Manejo de la Información de los Recursos Digitales de la UNAM. *Sistemas, cibernética e informática*, 2, 65-68. <https://www.iiiisci.org/journal/PDV/risci/pdfs/X738JC.pdf>
- Vargas, O. y Avella, R. (2019). *El desarrollo de la competencia en el manejo de información (CMI) mediante la implementación del modelo Gavilán (Paso 1) en ciencias sociales* [tesis de

- grado para magíster, Universidad Corporativa de Colombia]. Repositorio Institucional UCC. <https://repository.ucc.edu.co/bitstreams/9a0a5efb-4b36-46b4-98ef-b14898ed2e38/download>
- Visuata, B. (1989). *Técnicas de investigación social: I, recogida de datos*. Promociones y Publicaciones Universitarias.
- Yin, K. (2003). *Case study research: Design and methods*. Sage.
- Zegarra, M. y Huyhua, A. (2017). *Estudio de los criterios a considerar para el desarrollo de guiones didácticos de cursos virtuales de corta duración de una empresa de servicios de Lima Metropolitana* [tesis de grado para magíster, Pontificia Universidad Católica de Perú]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación (PUCP). <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9980>

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Mejía-Arévalo, X., Maldonado Berea, G. A., Grijalva Martínez, O. (2025). El guion instruccional con TIC en aula invertida para la competencia investigativa. *Apertura*, 17(1), 136-153. <http://doi.org/10.32870/Ap.v17n1.2586>

Los colaboradores de la revista *Apertura* atenderán, al preparar sus originales, los siguientes requerimientos:

### Técnicos

1. Presentar el manuscrito en formato digital en versión Word para Windows (.doc o .docx) con un interlineado de 1.5, tipo de letra Times New Roman y tamaño de 12 puntos.
2. No utilizar sangrías y separar cada párrafo por un espacio en blanco.
3. Los márgenes del texto deben ser de 2.5 cm. de cada lado.
4. El título con mayúscula inicial y centrado.
5. Los subtítulos y demás subdivisiones deberán ser con mayúscula inicial y alineados a la izquierda.
6. Extensión promedio entre 15 y 20 cuartillas (incluidos el resumen, la bibliografía, los cuadros y las figuras).
7. Si el trabajo incluye gráficos y figuras, estos deben estar insertados en el manuscrito, además se enviarán por separado en su formato original o en .jpg, como “ficheros complementarios”.
8. Las tablas deben ser creadas en el mismo programa del texto; si se realizan en otro programa, deben enviarse por separado en un archivo editable.
9. Todas las figuras y tablas deben estar numeradas secuencialmente con números arábigos, con un título o nombre (utilizar numeración diferente para figuras y tablas).
10. No incluir anexos ni apéndices; si son necesarios deberán enviarse en un archivo por separado.
11. La forma de citar será la siguiente: las citas textuales deben ser fieles, de lo contrario, sería una paráfrasis. Cuando las citas textuales sean menores a cinco líneas, deberán ir entrecomilladas. Toda transcripción mayor a cinco líneas deberá sangrarse con cinco golpes, y separarse del texto antes y después con un espacio en blanco equivalente a una línea.
12. Al final del texto se incluye la referencia bibliográfica de todas las citas correspondientes. Se hará referencia de todos los trabajos que hayan servido de apoyo para el texto presentado (publicados o no publicados). Las comunicaciones personales, y cualquier otra fuente de ideas que hayan influenciado el texto, deberán ser mencionadas como notas a pie de página y no en la lista de referencias. El modelo utilizado en *Apertura* es el estilo APA, en su versión más reciente, y con las siguientes variantes:
  - a) Incluir el nombre o nombres completos de los autores en lugar de las iniciales e incluir los dos apellidos.
  - b) Separar los nombres de los autores con punto y coma cuando son más de tres.
  - c) En las referencias de las publicaciones periódicas incluir las abreviaturas vol. o año y núm. según corresponda.
13. En el texto se permitirán notas aclaratorias y bibliográficas al pie de página.
14. Además del artículo, se requiere el envío como “ficheros complementarios” de una carta de derechos por cada autor/coautor, firmada y escaneada, junto con copia de identificación oficial.

### Estructura del texto

- Título en español e inglés (máximo 12 palabras). Este describirá de manera clara y precisa el trabajo realizado.
- Resumen en español y en inglés (máximo 200 palabras). Debe ser redactado en tiempo pasado y en tercera persona. Debe ser explícito, reflejar el contenido del escrito y contener información referente al objetivo, la metodología, los resultados, las limitaciones del estudio, el aporte al campo de conocimiento y las conclusiones (hallazgos), en ese orden.

- Palabras clave en español e inglés (mínimo tres). Los conceptos describirán de manera precisa aquello desarrollado. (Se recomienda usar tesauros.)
- Cuerpo del escrito (con temas y subtemas). En este apartado se incluyen la introducción, la metodología, los resultados o análisis de las investigaciones, la discusión, las conclusiones, los agradecimientos (si corresponde) y las referencias bibliográficas.

**NOTA:** No incluir en el archivo de Word nombre de autores ni información alguna que los identifique, para asegurar el anonimato cuando se realice la dictaminación. Estos datos se agregan en la ficha de registro del artículo a la cual no tienen acceso los evaluadores.

### Criterios de arbitraje

Los artículos son arbitrados por pares a “doble ciego”, excepto las reseñas y las entrevistas. La lectura se encomienda cuando menos a dos especialistas del Comité de arbitraje, quienes determinan la originalidad, relevancia, profundidad y calidad del trabajo; en caso de presentarse contradicciones entre ambos, se solicita la revisión de un tercer evaluador. Se garantiza el anonimato de autores y árbitros.

*Apertura* establece los siguientes criterios de evaluación:

Para los reportes de investigación y reportes de experiencias:

1. Que sean inéditos
2. Solidez científica del trabajo
3. Originalidad, actualidad, relevancia y contribución de la investigación al campo de conocimiento
4. Claridad en la definición de propósitos
5. Metodología adecuada y rigurosa
6. Resultados y discusiones claras
7. Fundamentación de las conclusiones
8. Exposición clara y fluida de las ideas
9. Congruencia entre el objetivo, la metodología, los datos y las conclusiones
10. Pertinencia y actualidad de las referencias citadas
11. Nivel de dominio del tema/objeto de estudio del artículo

Para los ensayos:

1. Que sean inéditos
2. Originalidad, actualidad y oportunidad de la información
3. Claridad en la definición y discusión de hallazgos
4. Solidez científica de la información y de la argumentación
5. Metodología adecuada (en su caso)
6. Exposición de las ideas clara y fluida
7. Pertinencia y actualidad de las referencias citadas
8. Las reseñas y las entrevistas no son arbitradas

Los dictámenes pueden ser: publicable sin cambios, publicable con sugerencias, condicionado a cambios o no publicable.

Las variantes que resulten de la evaluación por pares se resolverán de la siguiente manera:

Dictamen 1	Dictamen 2	Dictamen 3	Fallo
- Publicable sin cambios - Publicable con sugerencias	- Publicable sin cambios - Publicable con sugerencias		Publicable o publicable con sugerencias
- Publicable sin cambios - Publicable con sugerencias - Condicionado a cambios	- Condicionado a cambios		Condicionado a cambios
- Publicable sin cambios	- No publicable	- Condicionado	Publicable o publicable con sugerencias
- Publicable con sugerencias	- No publicable	- Condicionado a cambios	No publicable
- Condicionado a la realización de ciertos cambios	- No publicable		No publicable