

IXAYA

REVISTA UNIVERSITARIA DE DESARROLLO SOCIAL

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Rector General

Mtra. Karla Alejandrina Planter Pérez

Vicerrector Ejecutivo

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea

Secretario General

Mtra. Marcela Sinaí Villapando Barrios

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Rectora

Dra. Dulce María Zúñiga Chávez

Director de la División de Estudios Políticos y Sociales

Mtro. José Alberto Galarza Villaseñor

Jefe del Departamento de Desarrollo Social

Dr. Ricardo Fletes Corona

Coordinación Editorial

Lic. Abril Ashanty Ambríz Cárdenas

REVISTA IXAYA

Directora

Mtra. Amelia Berenice Barragán De Anda

Secretarios Técnicos

Mtra. Ma. de Jesús Camarena Cadena

Mtra. Almendra Cristal Orozco Barranco

Comité Editorial

Dr. Ricardo Fletes Corona

Dr. Manuel Moreno Castañeda

Dr. Jaime Antonio Preciado Coronado

Mtra. Amelia Berenice Barragán De Anda

Dr. José Igor Israel González Aguirre

Coordinación del número 29

Dr. Antonio Canchola

Dra. Claudia Ávila González

Árbitros Externos

Dra. Irene Rizzini (Brasil)

Dra. Graciela Tonón (Argentina)

Dr. Sergio Alcántara Ferrer (México)

Dra. Olga Emilia Brenes (Costa Rica)

Diseño de portada

Almendra Cristal Orozco Barranco

Responsable de traducción

Sidney Berenice Rodríguez Barragán

Diagramación

Trauco Editorial

Consejo Consultivo para este número

Claudia Ávila González

Juana Yazmín Martínez Cardosa

José Luis Espinoza Rondero

Sherry Emilie Osorio Fernández

María del Consuelo Murillo Rodríguez

María Guadalupe Venteño Jaramillo

Joel Angulo Armenta

Oscar Bernardo Reyes Real

Gladys Hernández Romero

Verónica Rodríguez Luna

Melba Cristina Marmolejo Cueva

Teresa Irina Salazar Echagaray

Lucina Flores Ruiz

Raúl Romero Lara

José Emilio Sánchez García

Ixaya, año 15, número 29 / junio - noviembre 2025, es una publicación semestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Desarrollo Social, de la División de Estudios Políticos y Sociales del CUCSH. Av. De los Maestros, puerta 1, Col. Alcalde Barranquitas, CP. 44260, Guadalajara, Jalisco, México. Tel. 33 38193369 y 38193322, página <http://www.ixaya.cucsh.udg.mx> y <http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/IXA/index>
Editora responsable Amelia Berenice Barragán De Anda.
Correo electrónico: revistaixaya.udg@gmail.com

Reserva electrónica: 04-2010-050416503300-203, ISSN e-: 2007-7661, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Impresa por Trauco Editores, Prolongación Colón 155, int. 115. Tossá, Tlaquepaque, Jalisco, México. Este número se terminó de editar en junio de 2025 con un tiraje de 1 ejemplar.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

Índice

Presentación	5
Editorial	7
CALEIDOSCOPIO	
La Inteligencia Artificial como herramienta para el desarrollo de habilidades blandas en ciencias sociales <i>Claudia Ávila González</i>	13
Percepción de la calidad del servicio de ChatGPT como tecnología educativa: un análisis SERVQUAL con estudiantes universitarios de Mérida Yucatán <i>Roberto Castañeda Sarabia</i>	31
Competencias digitales para la ciudadanía en la educación rural en el posacuerdo colombiano Institución Educativa Normal Superior Teresita de Sopetrán Sede Los Almendros – Antioquía – Colombia <i>Wilson Fernando Agudelo Ibarra</i> <i>Gerzon Yahir Calle Álvarez</i>	73
Empoderamiento de la Inteligencia Artificial para el desarrollo de las competencias investigativas del profesorado universitario <i>Zulay del Valle Calderón Carrero</i>	101
Análisis bibliométrico sobre la evaluación del aprendizaje con IA <i>Janeth Rodríguez Galván</i> <i>Juan Francisco Islas Aguirre</i>	125

VITRINA

De dispositivos inteligentes a comunidades inteligentes <i>Andrés Rico</i>	151
Impacto de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de la Física <i>Ayax Santos Guevara</i> <i>Osvaldo Aquines Gutiérrez</i> <i>Humberto Martínez Huerta</i>	167
Los cuerpos en las prácticas educativas digitales en instituciones educativas de Medellín <i>Antonio Claret García Botero</i> <i>Teresita Ospina Álvarez</i> <i>Sandra Milena Echeverri Delgado</i>	197
El desarrollo de competencias digitales en la educación y el apoyo de la Inteligencia Artificial (IA) <i>Martha Susana Hernández Larios</i> <i>Alejandro Rodolfo García Villalobos</i>	233

RESEÑA

Un libro para comprender y transformar la educación <i>Claudia Ávila González</i>	241
Lineamientos para los autores	245

Presentación

IXAYA, del náhuatl “abrir los Ojos” es el nombre emblemático de esta revista de publicación semestral, que se constituye en un medio de expresión científica del Departamento de Desarrollo Social del Centro de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara. Busca fortalecer las líneas de investigación y gestión de conocimiento de los docentes, investigadores, cuerpos académicos y estudiantes. Aspira a incidir en la comunidad universitaria en general y favorecer la vinculación con la comunidad científica global, para así contribuir a la reflexión sobre el desarrollo social; y finalmente pretende estimular la participación en acciones interinstitucionales en beneficio de la sociedad.

En esta ocasión presentamos a usted un número que retoma el tema complejo de la Inteligencia artificial y las implicaciones de su uso en los diferentes ámbitos de la sociedad, expresadas en las reflexiones de docentes e investigadores en torno a la **Inteligencia Artificial** y el Desarrollo Social. Esperamos que nuestros lectores disfruten su lectura y que el material aquí contenido, sirva para entender esta realidad y sus implicaciones para la sociedad.

La revista se organiza en varias secciones: Editorial, en la que de forma general se comenta sobre la temática designada en cada número; Caleidoscopio, donde mediante la participación de los estudiosos e investigadores se pretende desde los diferentes ángulos y espejos metodológicos encontrar respuestas a las inquietudes que derivan de los problemas que nos preocupan como Departamento. Vitrina, es el espacio destinado a los investigadores en formación y por último se reserva un apartado para presentar reseñas. En ésta sección se busca compartir las reflexiones de diversos autores a través de libros relacionados con los diferentes abordajes disciplinarios y categorías de nuestro tema de interés.

La revista electrónica puede ser consultada en <http://revistaixaya.cucsh.udg.mx/index.php/ixa>

Editorial

Dr. Antonio Canchola
Dra. Claudia Ávila

La llegada de la Inteligencia Artificial (IA) a la cotidianidad de la vida contemporánea de todos cuantos formamos parte de la comunidad humana, ha modificado e impactado tanto la dinámica social como las dimensiones económica, política, científica, técnica y cultural de la humanidad, especialmente enfocado en este número, el ámbito educativo.

Este número recupera los trabajos presentados en el 2do. Congreso Internacional de Investigación Educativa “*Entre Pares2024*”, del cual se seleccionaron las ponencias que dieran cuenta de los impactos transformadores de la IA especialmente en el campo de la educación y del desarrollo social. En los trabajos se ofrece una mirada amplia que va desde el desarrollo de competencias digitales hasta la incidencia de la IA en la enseñanza de algunas áreas específicas del conocimiento, como la física, por ejemplo. En conjunto, estos trabajos representan una reflexión multidisciplinaria sobre el potencial transformador de la IA, así como los retos éticos, didácticos y sociales de su implementación en el contexto educativo y su contribución al desarrollo social.

Los trabajos que se presentan en el apartado Caleidoscopio, inician con un rescate de la práctica docente de la autora Claudia Ávila, que en su trabajo analizó cómo el uso de la IA podría fortalecer las habilidades blandas, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo en estudiantes de posgrado específicamente de las ciencias sociales. Esta contribución invita a incluir el uso de la IA como herramienta auxiliar en el desarrollo de competencias que

formen individuos más completos y preparados para la vida y para el desempeño en áreas sociales y no se limita a su aplicación en tareas de áreas técnicas o científicas.

La aportación de Roberto Castañeda en su trabajo denominado “Percepción de la Calidad del Servicio de ChatGPT como Tecnología Educativa: Un Análisis SERVQUAL con Estudiantes Universitarios de Mérida, Yucatán” nos permiten conocer las valoraciones positivas que hacen los estudiantes universitarios al valorar la rapidez, la facilidad de usar y la forma en que las herramientas basadas en IA se adaptan a sus estilos de aprendizaje. Sin embargo, se identificaron también las preocupaciones sobre la fiabilidad de la información y la protección de datos personales al usar dichas herramientas. Esta investigación invita a reflexionar cómo la tecnología debe ser usada con criterio, discernimiento y acompañamiento formativo para obtener mayores beneficios dentro de los procesos educativos.

Por su parte, Wilson Agudelo y su coautor Gerzon Calle en el trabajo “Competencias digitales para la ciudadanía en la educación rural en el posacuerdo colombiano Institución Educativa Escuela Normal Superior Santa Teresita de Sopenán Sede Los Almendros – Antioquia – Colombia”, profundiza en la relación de la educación rural y las competencias digitales necesarias para mejorar las habilidades técnicas de estudiantes campesinos en Colombia. En un contexto de posacuerdo marcado por la desigualdad generada a raíz de los conflictos armados, muestran como la incorporación de las Tecnologías para la Información y la Comunicación con sentido pedagógico, puede desarrollar en los estudiantes una conciencia crítica, un pensamiento colectivo y una visión más amplia del desarrollo humano y social. A pesar de las limitaciones tecnológicas de aquel contexto, se vislumbra un enorme potencial para que la educación digital sea una herramienta útil en la construcción de la reconciliación y la justicia social.

La cuarta aportación es de Zulay del Valle que aborda el “Empoderamiento de la inteligencia artificial para el desarrollo de las competencias investigativas del profesor universitario”, abre la reflexión con la pregunta ¿cómo desarrollar las competencias investigativas del profesor universitario a través de la IA? El estudio ofrece algunos resultados que sugieren que el uso de la IA por parte de los profesores optimiza tiempos, organiza y maximiza recursos para empoderar a los docentes como investigadores. Una idea a resaltar es que el rol del profesorado en la era digital debe darle mayor relevancia a la propia formación que sea

permanente y enfocada en las habilidades digitales e investigativas, con un acompañamiento ético y metodológico.

La investigación denominada “Análisis bibliométrico sobre la evaluación del aprendizaje con IA” de Janeth Rodríguez y Juan Francisco Islas, permite dimensionar el crecimiento y las tendencias de la investigación sobre Inteligencia Artificial y evaluación del aprendizaje. A través de un mapeo de redes de coautoría, co-citación y co-ocurrencia de palabras clave en diversas publicaciones indexadas en bases de datos como Web of Science, evidenciaron un rápido crecimiento en investigación relacionada con IA en áreas como la personalización del aprendizaje, la evaluación automatizada y el desarrollo de competencias digitales. El artículo revela no solo temas emergentes, sino también los vacíos o sesgos que aún persisten en diferentes regiones geográficas o disciplinas relacionadas con el uso de la IA en la educación.

La sección Vitrina se abre con el trabajo “De dispositivos inteligentes a comunidades inteligentes” del autor Andrés Rico que invita a repensar el enfoque actual de la IA, centrado en el uso de dispositivos inteligentes para incrementar la productividad. Sin embargo, explica que, aunque los avances tecnológicos han contribuido a mejorar indicadores, también han propiciado el aumento de la desigualdad, la explotación laboral o el deterioro medioambiental cuando no se gestionan adecuadamente. La idea principal es que las estructuras sociales y educativas deben adaptarse para maximizar los beneficios de la IA, situando a las comunidades en el centro de los procesos de innovación y desarrollo.

“Impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza de la Física” muestra como la integración de la IA en la enseñanza de disciplinas complejas ha demostrado ser una herramienta útil para personalizar el aprendizaje y mejorar la comprensión por parte de los alumnos. El trabajo de Ajax Santos, Osvaldo Aquines y Humberto Martínez, abordan como la IA facilita la creación de ambientes de aprendizaje más dinámicos y atractivos, con lo que se desarrolla en el estudiantado un mayor compromiso y motivación hacia objetos de estudio complejos. No obstante, el estudio también señala los desafíos y retos que los docentes pueden presentar al intentar integrar efectivamente estas tecnologías en sus procesos de enseñanza para lograr un aprendizaje significativo y justo.

Por su parte, Antonio García, Teresita Ospina y Sandra Echeverri en su trabajo analizan la interacción entre los cuerpos humanos y las tecnologías en las prácticas educativas digitales. Su estudio, muestra cómo los estudiantes se convierten en “cuerpos expandidos” que

navegan la cibercultura más allá de su materialidad. Esta investigación cuestiona los modelos tradiciones de educación y propone un enfoque que revalore lo emocional y lo corporal en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El artículo de Susana Hernández y Alejandro García reflexiona sobre cómo el desarrollo de las competencias digitales se ha convertido en un eje central para la educación del siglo XXI. Los autores argumentan que la IA debe ser una herramienta estratégica que no sustituya al docente, sino que sea considerada una aliada para potencializar el aprendizaje personalizado, facilitar la gestión de la información y promover la autorregulación académica. Los autores proponen desarrollar competencias digitales no solo técnicas, sino también reflexivas, que apoyen a los estudiantes y docentes para comprender, cuestionar y transformar su relación con la tecnología.

En el apartado de reseña se encuentra un trabajo titulado “Un libro para comprender y transformar la educación” que rescata el contenido del libro “Tendencias de la Inteligencia Artificial en Educación” una obra que invita a docentes, estudiantes e investigadores a sumergirse en el impacto transformador de la IA en el ámbito educativo. La reseña destaca cómo el libro, coordinado por expertos y publicado por el Centro Universitario de Ciencias Económicas y Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara, ofrece un recorrido integral por la evolución, aplicaciones, retos y oportunidades de la IA en la enseñanza. A través de nueve capítulos, se abordan desde métodos de enseñanza innovadores y la integración de herramientas como *ChatGPT*, hasta el fortalecimiento de competencias digitales y la importancia de la ética y la personalización en el aprendizaje. La reseña subraya que el libro es tanto una guía teórica como práctica, diseñada para inspirar la reflexión, la acción y el liderazgo en la innovación educativa, convirtiéndose en una lectura esencial para quienes buscan comprender y transformar la educación en la era digital.

Como se observa, la IA en el contexto educativo abre muchas vetas de posibilidad a la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, la mayor parte de los trabajos acentúan que, la verdadera oportunidad de la inteligencia no humana al servicio de la educación, radica en saber aprovechar la tecnología para humanizar la educación, promoviendo la equidad, el juicio reflexivo, la inclusión y la participación de las comunidades en sus procesos de desarrollo. Por lo tanto, la IA no debe ser vista únicamente como un

recurso tecnológico, sino como un medio para repensar y transformar la educación de las nuevas generaciones.

Los estudios aquí presentados revelan que los retos no son solo técnicos, sino también éticos, epistemológicos, metodológicos, pedagógicos y didácticos. Las tecnologías deben orientarse para lograr su potencial transformador sin reproducir desigualdades o exclusiones. La IA se propone como aliada que impulse una educación auténtica, significativa, inclusiva y humanista, invitando a todos los actores educativos a reflexionar sobre presente y el futuro del aprendizaje en la también llamada Era Cognitiva.

Este número especial representa un aporte significativo que pretende ser útil al debate académico y práctico sobre el uso de la IA en la educación. Los trabajos profundizan diversos enfoques metodológicos, tecnológicos y didácticos para construir un mosaico de reflexiones y hallazgos que invitan a continuar investigando las oportunidades que la IA puede ofrecer al contexto educativo, convencidos como estamos que la tecnología debe estar al servicio de las personas para enfrentar los desafíos digitales del siglo XXI con creatividad, colaboración y principios éticos.

La Inteligencia Artificial como herramienta para el desarrollo de habilidades blandas en ciencias sociales¹

Claudia Ávila González²

claudia.agonzalez@academicos.udg.mx

Resumen

Para contrastar la importancia de usar IA entre el estudiantado en su propio proceso de aprendizaje y de construcción colaborativa del conocimiento, se presenta esta experiencia innovadora de aplicación de Inteligencia Artificial en el diseño instruccional del curso de Educación Social, para promover el pensamiento crítico y fortalecer las habilidades blandas del perfil de Gestor del Desarrollo Social. Se realizó un estudio comparativo de casos entre estudiantes inscritos en la materia en 2022 (que no usaron IA) y los de 2024 (que la han utilizado someramente). Se emplea la autoetnografía como enfoque cualitativo para analizar la autopercepción del estudiantado en el aprendizaje colaborativo. Utilizando algunas plataformas de IA, se evaluó la apropiación de los contenidos, el desarrollo de habilidades blandas y el análisis crítico realizado, comparando el auxiliado por IA y el surgido de la propia comunidad de aprendizaje.

1 Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo de 2025.

2 Dra. en Metodología de la Enseñanza por el Instituto Mexicano de Estudios en Pedagogía. Licenciada y Maestra en Trabajo Social por la Universidad de Guadalajara. Profesora Titular de Tiempo Completo en la Universidad de Guadalajara desde 1991, adscrita al Departamento de Desarrollo Social del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades. Representante del Cuerpo Académico Desarrollo Social y Educación donde se desarrolla la línea de: Educación a lo largo de la vida en el Desarrollo Social. <https://orcid.org/0000-0002-3546-9226>

Las conclusiones muestran que utilizar IA ofrece optimización del tiempo dedicado a las tareas mecánicas, propias de los primeros niveles de la taxonomía de Bloom, mientras que construir conocimiento de manera colaborativa (sin IA) aporta a los niveles de aplicación creativa y evaluativa de los temas.

Palabras clave: Habilidades; Inteligencia artificial; Diseño instruccional; Aprendizaje.

Abstract

To contrast the importance of using AI among students in their own learning process and collaborative construction of knowledge, this innovative experience of applying Artificial Intelligence in the instructional design of the Social Education course is presented, to promote critical thinking and strengthen the soft skills of the Social Development Manager profile.

A comparative case study was carried out between students enrolled in the Social Education subject in 2022 (who did not implement AI) and those in 2024 (who have briefly used it). It uses autoethnography as a qualitative approach to analyze the self-perception of students in collaborative learning. Using some AI platforms, content appropriation, soft skills development and critical analysis carried out were evaluated, comparing the one assisted by AI and the arising from the learning community itself.

The conclusions show that using AI offers optimization of the time dedicated to mechanical tasks, typical of the first levels of Bloom's taxonomy, while building knowledge collaboratively (without AI) contributes to the levels of creative and evaluative application of the topics.

Keywords: Skills; Artificial intelligence; Instructional Design; Learning.

Introducción

El mundo actual está viviendo la Cuarta Revolución Industrial, conocida como Industria 4.0 en donde los sistemas de producción son inteligentes con autonomía decisional y mínima intervención humana. Tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las Cosas, el Big Data, Computación en la Nube y la Robótica han automatizado los procesos. En este contexto, resulta central en la educación el objetivo de enseñar a utilizar las innovaciones tecnológicas sin perder con ello la habilidad para lograr una mayor participación humana en la generación de comunidades que aprenden, que colaboran, que se solidarizan; con inteligencia social y para ello es importante fortalecer las llamadas competencias blandas.

La educación es consciente de la importancia que tiene desarrollar estas competencias propias de los seres humanos, sin dejar con ello de aprovechar las bondades del uso de la IA que es cada día más accesible.

Las habilidades blandas definidas por UNESCO como el “conjunto de cualidades, rasgos, atributos, hábitos y actitudes personales intangibles” (2013, p. 53) están puestas en relieve para destacar la importancia de la actuación colaborativa en la construcción del conocimiento dentro de comunidades escolares, como las enfocadas en este ejercicio.

Si bien es cierto, la IA ofrece la posibilidad de utilizar los inmensos insumos científicos y tecnológicos disponibles gracias a la conexión a la red de Internet para potenciar el aprendizaje de las ciencias (habilidades duras), es importante que la naturaleza humana prevalezca por encima de la aplicación de las soluciones que nacen de una red neuronal artificial (IA), de tal modo que se humanicen la aplicación del conocimiento a través de los profesionales formados integralmente en las universidades.

Para lograr esta tarea, la enseñanza universitaria debe centrarse en equilibrar el desarrollo de las habilidades duras y las habilidades blandas mediante un pertinente diseño instruccional que incluya el uso de IA:

Los modelos de diseño instruccional han ido de la mano de las teorías del aprendizaje y del avance de las tecnologías de la información y la comunicación. Las herramientas para la enseñanza se diversifican y adaptan a los avances en tecnolo-

gía, todos los recursos didácticos exigen apego y congruencia didáctica. (Correa, 2021, p. 14)

Enmarcado en este contexto, el presente estudio de casos ofrece los resultados de rescatar una experiencia de aprendizaje desde la cual para lograr los objetivos de la materia de *Educación Social* que se imparte en la *Maestría en Gestión y Desarrollo Social* de la UdeG, el docente utiliza el diseño instruccional como vínculo entre el modelo pedagógico, el aprendizaje colaborativo, los contenidos programáticos, las actividades didácticas, el uso de las nuevas tecnologías y la evaluación, para dar cuenta del logro de las competencias esperadas en el perfil de egreso.

El aprendizaje colaborativo basado en un modelo constructivista se explica como:

Los entornos de aprendizaje constructivista se definen como un lugar donde los alumnos deben trabajar juntos, ayudándose unos a otros, usando una variedad de instrumentos y recursos informativos que permitan la búsqueda de los objetivos de aprendizaje y actividades para la solución de problemas. (Calzadilla, 2002, p. 3)

Por lo anterior, nace la inquietud de realizar un estudio de caso basado en el rescate de una experiencia docente (sin la pretensión de ser tan amplio y exhaustivo como un proyecto de investigación educativa), cuyo objetivo fue contrastar la importancia que el estudiantado de maestría concede al uso de IA, en su propio proceso de aprendizaje y de construcción colaborativa del conocimiento, desde un enfoque de complejidad.

Desde el enfoque de la complejidad, la combinación de IA y pedagogías disruptivas debe entenderse como un proceso de coevolución, donde ambas dimensiones se influyen mutuamente en un ecosistema educativo, la IA puede facilitar la implementación de pedagogías disruptivas al ofrecer herramientas que apoyan la creación de entornos de aprendizaje personalizados y adaptativos, permitiendo a los docentes experimentar con nuevos métodos de enseñanza sin perder de vista las necesidades individuales de los estudiantes. (Nava, Carreño y Carro, 2024, p. 2)

La maestría ubica su objeto de estudio en las ciencias sociales, para cuya aplicación del aprendizaje requieren desarrollar habilidades del pensamiento de orden superior (HPS). A continuación se explican cuáles son:

La taxonomía revisada de Bloom define seis niveles de complejidad cognitiva. Estos niveles se dividen en tres tipos de habilidades cognitivas: Los dos primeros niveles, *recordar* y *entender*, se consideran habilidades cognitivas de nivel inferior debido a que requieren niveles mínimos de entendimiento. Se ha considerado que el tercer nivel, *aplicar*, es un nivel intermedio, y que los tres niveles restantes, *analizar*, *evaluar* y *crear*, requieren habilidades cognitivas de orden superior (Jensen et al, 2014).

Estos tres últimos niveles de complejidad cognitiva son necesarios para elaborar diagnósticos y propuestas de intervención impregnados de una alta comprensión de la sensibilidad humana y la complejidad social, por tanto, son esperados en el estudiantado de este posgrado.

Contar con pensamiento reflexivo, lógico, crítico, creativo y de resolución de problemas es parte del perfil de egreso del programa académico, por lo cual es tan importante enfocar cómo se está contribuyendo, desde la docencia y cómo desde allí debería favorecerse el uso de IA como herramienta coadyuvante al logro de tales propósitos formativos, sin perder de vista que “la intervención social y la comunicación son el terreno común del aprendizaje colaborativo y del aumento de la creatividad” (Cuetos et al, 2020, p. 289).

La inteligencia artificial no solo transforma la forma en que se imparte el conocimiento, sino que también se erige como un aliado en el desarrollo de habilidades blandas esenciales para el perfil de egreso del programa de maestría. Al integrar herramientas de IA en el aula, los docentes pueden personalizar el aprendizaje, fomentar el pensamiento crítico y creativo, y facilitar la resolución de problemas a través de experiencias interactivas y colaborativas. Esto permite a los estudiantes no solo adquirir conocimientos técnicos, sino también fortalecer competencias interpersonales y comunicativas.

En este contexto, es crucial que la implementación de la IA se realice con un enfoque pedagógico claro, donde la intervención social y la comunicación se conviertan en los pilares del aprendizaje colaborativo.

Materiales y Métodos

Para la recuperación de la práctica docente que es la base de esta experiencia innovadora, se utilizó el estudio de caso de la materia *Educación Social*, considerando informantes al 30% de los estudiantes inscritos en agosto de 2022 y al 60% de agosto de 2024. El porcentaje de instrumentos considerados obedeció al nivel de respuesta que se obtuvo de cada uno de los grupos.

Se utilizó la Autoetnografía como método cualitativo de análisis del caso de la profesora titular del curso en comento. La autoetnografía es “un enfoque de investigación y escritura que busca describir y analizar sistemáticamente (grafía) la experiencia personal (auto) con el fin de comprender la experiencia cultural (etno)” (Ellis et al, 2015, p. 250). Su postura epistemológica es interpretativa (Blanco, 2014, p. 171) y “utiliza los materiales autobiográficos del investigador como datos primarios” (Guerrero, 2014, p. 238). Por lo anterior, la autoetnografía “es un modo de trabajar con información privilegiada. El conocimiento y la experiencia se ponen en acción y dan cuenta de lo poco estable, unificado y transparentes que son uno y otro” (Scribano y De Sena, 2009, p. 6). Se optó por esta metodología en virtud de que, como se dijo anteriormente, se trata de un trabajo que parte de rescatar la experiencia docente de la autora.

Además de la percepción de la profesora, se recogió la autopercepción del estudiantado como actores protagónicos implicados en el proceso de aprendizaje colaborativo y el uso de la IA en clase, por medio de un cuestionario autoadministrado.

Se tomaron en cuenta los ejercicios realizados durante el curso de 17 semanas de 2022 y las primeras 7 clases del ciclo escolar 2024 que incluyeron en el diseño instruccional el uso de diferentes plataformas de IA. Como ejercicios se utilizó el *ChatPDF* para encontrar conceptos específicos en textos; Plataforma *Jamboard* para elaborar pizarras colaborativas asincrónicas; *Menti* para procesar respuestas a encuestas de manera inmediata; *ChatGPT* para obtener una respuesta paralela a lo que respondieron los equipos humanos como parte de un ejercicio llevado a cabo durante el tiempo de la clase y se grabaron en vivo los comentarios del grupo durante la evaluación de esta actividad. Complementariamente y de manera sumaria, se aplicó la encuesta como método de recolección de las percepciones de los estudiantes y para instrumentarla se usó un cuestionario montado en *Google Forms*.

Posteriormente se realizó un ejercicio de metaevaluación que recuperó tres dimensiones del aprendizaje: i) La apropiación de los contenidos, ii) el ejercicio de habilidades blandas durante la interacción en el aula, iii) el análisis de pensamiento crítico de la IA vs el de la comunidad de aprendizaje, dicho ejercicio dialógico se llevó a cabo para evaluar la sesión en donde se contrastó la producción de los estudiantes con la respuesta producida por *ChatGPT*.

Resultados y Discusión

Es preciso comenzar este apartado, de acuerdo con los criterios seleccionados y la importancia que tiene el estudio, observando los puntos en donde se contrastan las experiencias rescatadas de los dos grupos de estudiantes.

Considerando la importancia que representa para la práctica docente contar con un diseño instruccional preciso y previo a las sesiones, conviene señalar que en ambas experiencias se contó con guías de aprendizaje que explicitaron de manera clara y directa los propósitos, la mecánica y las formas de evaluación de cada uno de los ejercicios a realizar durante cada una de las 17 semanas de clase que incluye el curso.

Para la implementación didáctica de las clases se utilizó el modelo de *Aula Invertida* de manera que el estudiantado se acercaba previamente al tema, leyendo, escuchando o visualizando los contenidos atendiendo los tópicos de importancia para cada clase con la dirección que les proporcionaba la guía. En esa misma guía se había del conocimiento del estudiantado los objetivos de aprendizaje que incluye las dimensiones teórica, práctica y actitudinal.

Durante el tiempo de la clase presencial, se desarrollaban los trabajos de manera colaborativa (en binas, tríos o cuartetos) poniendo especial énfasis en incluir el ejercicio de habilidades blandas como la comunicación asertiva, el respeto, la gestión del tiempo, autocontrol, buen humor, compromiso, concentración, control del estrés, cooperatividad, cortesía, escucha activa, inteligencia emocional, integridad, iniciativa, liderazgo, paciencia, productividad, trabajo en equipo, resolución de conflictos, creatividad y la empatía. Todo lo sucedido, observado opercibidodurante las sesiones se registró sistemáticamente en la libreta de campo de la profesora. Posteriormente se cierra la clase con una puesta en común grupal que permita socializar tanto el conocimiento producido como la experiencia en el proceso.

El grupo que cursó la materia entre agosto y diciembre de 2022 estuvo constituido por 14 estudiantes mexicanas, tres cubanas, una colombiana, con un promedio de edad de 27 años, provenientes de licenciaturas cursadas de manera presencial pero enriquecidas por la experiencia de mediación tecnológica a que obligó el contexto de pandemia de 2020. Cabe mencionar que en el periodo del curso no se había dado la explosión de popularidad de la Inteligencia Artificial Generativa, como herramienta de uso cotidiano y la instrumentación no humana como apoyo al desarrollo de materiales de trabajo provenía de aplicaciones especializadas en diseño gráfico como *Canva*, o *Jamboard* para realizar trabajo colaborativo.

El grupo que inició la maestría en agosto de 2024 está integrado por 13 estudiantes mexicanas, dos cubanas, una ecuatoriana, una venezolana, un colombiano; con un promedio de 26 años de edad, provenientes de licenciaturas cursadas con mediación tecnológicas y que, a la fecha de su ingreso a la maestría, se vive mundialmente la efervescencia de la IA con grandes expectativas de utilidad en educación. El a que se ha desarrollado ha utilizado, específicamente, el *ChatGPT*.

Considerado los postulados de Vygotsky que sostiene que el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de experiencias previas, se puede advertir que la procedencia de diferentes orígenes favorece contar con una diversidad de experiencias situadas en Latinoamérica, ricas y significativas para participar en la construcción del conocimiento.

En cuanto a la edad del estudiantado, en ambos grupos se observa la misma cercanía generacional que permite obtener efectividad en el trabajo colaborativo al generarse una dinámica grupal caracterizada por la disposición a participar. Ambos grupos se viven cómodos y en un ambiente seguro para la participación por lo que tienden a experimentar una mayor creatividad y resolución de conflictos.

Una de las diferencias más notables entre los grupos se refiere a la integración de las tecnologías educativas y la IA en virtud de que, en los dos años de distancia entre la impartición de la clase con cada grupo, se detonó el auge de las plataformas de IA con lo que se transformó notablemente la manera en que se enseña y se aprende. Herramientas como las plataformas digitales para el *Aula Invertida* permiten un acceso más flexible a los contenidos, lo que puede beneficiar a aquellos estudiantes que tienen diferentes estilos de aprendizaje. Sin embargo, también puede generar brechas si no todos los estudiantes tienen igual

acceso a la tecnología o si no están familiarizados con su uso. En este aspecto se puede observar que la anterior generación concede menor importancia al uso de la IA en comparación con la valía que le concede el grupo 2024, que rescata la confianza y necesidad de uso de las herramientas de IA para complementar los procesos de aprendizaje, para refinar los conocimientos adquiridos y para mejorar la aplicación de habilidades blandas en procesos sociales.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos que permiten observar cómo, con apenas dos años de diferencia entre los grupos, hay una clara diferencia en la percepción que tienen respecto a la importancia del uso de la IA para potenciar su proceso de aprendizaje.

Respecto a la *dimensión de apropiación de contenidos*, la totalidad del grupo 2022 dice que necesita la lectura individual del tema y tener a la mano una guía de aprendizaje para procesar lo leído. El 83.3% considera de suma utilidad utilizar recursos educativos abiertos (videos, documentales, entrevistas con expertos) como apoyo didáctico. En torno a los ejercicios durante la clase, 83.3% dice que aprende mejor cuando comparte con otros y el 16.7% prefiere aprender de manera individual. Al 83.3% le gusta más aprender los contenidos de la materia aplicando el contenido a asuntos que conocen por la práctica profesional o la experiencia previa.

El grupo de 2024 respondió que 83.3% también necesita la lectura previa, pero además necesitan realizar organizadores gráficos sobre el contenido para recordar y entender mejor, así como participar en los comentarios con todo el grupo y tener una guía de aprendizaje. El 91% pondera el valor de los recursos educativos abiertos; 83.3% aprende mejor con otros y en grupo, vs el 8.3% que prefiere hacerlo solo. De igual forma, el 83.3% aprende mejor cuando aplica el contenido a asuntos significativos y realizando propuestas contextualizadas.

De la segunda *dimensión de ejercicio de habilidades blandas* durante la interacción en el aula, el grupo 2022 refirió haber aprendido más significativamente durante el trabajo colaborativo potenciando su pensamiento analítico, desarrollando empatía y capacidad de escucha (83.3%), pensamiento creativo (66.7%), resiliencia, flexibilidad, agilidad, curiosidad, liderazgo e influencia social y control de calidad (con 33.3%).

En contraste, el grupo 2024 refirió mejorar su pensamiento analítico (97.7%); pensamiento creativo, empatía y escucha activa (75%); motivación y autoconciencia, curiosidad (58.3%), confiabilidad y atención al detalle (33.3%); mejoraron su competencia tecnológica

el 25%; liderazgo e influencia, control de calidad (16.7%) y el 8.3% mejoró su velocidad de pensamiento y memoria.

Es notable el alto porcentaje en que ambos grupos cultivaron/ejercitaron mejor trabajando colaborativamente, las habilidades de pensamiento superior como el pensamiento analítico y creativo. En esa misma proporción (83.3%) el diseño instruccional favoreció el ejercicio de la empatía y escucha activa.

Lo correspondiente a la *dimensión el análisis de pensamiento crítico de la IA vs el de la comunidad de aprendizaje*, la tabla 1 permite identificar la diferencia de percepción entre las dos generaciones.

Es evidente que la anterior generación utilizó con mayor frecuencia las herramientas digitales disponibles en plataformas para la elaboración de trabajos, aunque nunca utilizó IA. Aun así, consideran que puede ser de utilidad en la elaboración de las tareas académicas.

Tabla 1
Análisis de pensamiento crítico de la IA vs el de la Comunidad de Aprendizaje

Ítem:	2002 / Siempre	2004 / Siempre
He utilizado alguna plataforma de IA antes de la clase	50%	58.3%
Utilizo habitualmente aplicaciones de IA para realizar tareas académicas	50%	16.6%
Utilizo eventualmente aplicaciones de IA para realizar tareas cotidianas	33%	16.6%
La IA puede facilitar mis tareas académicas	100%	58.3%
La IA puede construir mejores textos que yo mismo	33%	8.3%
La IA puede ser un complemento en la realización de ejercicios académicos	66%	50%

Yo puedo elaborar trabajos mejor fundamentados que una IA	33%	66.6%
Considero que una IA puede construir mejores respuestas que yo	16%	0%
Trabajando con mis compañerxs producimos mejores respuestas que utilizando una IA	100%	66.6%

Notas: Elaboración propia

De las respuestas anteriores es importante poner en contexto que cuando el grupo 2022 cursó la materia apenas estaba emergiendo *ChatGPT* (11/22) por lo que no se utilizó en los ejercicios de la clase, sin embargo, sí se usaron algunas plataformas de IA procesadoras de textos y generadoras de estadística.

La generación 2022 es enfática en cuanto a considerar que el trabajo realizado colaborativamente, utilizando los saberes humanos previos y los nuevos conocimientos aprendidos en el curso siempre será mejor que el que podría generarse con IA. Lo anterior basado en su experiencia empírica durante el curso y habiendo construido como evidencia, al final del curso, un proyecto de Educación Social situado y de pertinencia comunitaria e histórica.

En el mismo sentido, llama particularmente la atención que nadie de la generación 2024 considera que la IA pueda construir mejores respuestas que las humanas. Lo anterior es muy importante porque después del ejercicio de evaluación de uno de los trabajos grupales y su comparación con lo generado por *ChatGPT*, se pudo constatar que las respuestas de este último son generalizables, atemporales, descontextualizadas y políticamente correctas en comparación con lo nutridas y complejas de las respuestas de los equipos fundamentadas en su vasta experiencia profesional y académica previa, además por haberse generado a partir de una discusión compleja que incluyó variables contextuales específicas e históricas. En este sentido (si no se ha redactado el *prompt* con toda precisión), las IA son poco confiables en la producción de aprendizajes situados tan necesarios en estudiantes de ciencias sociales comprometidos con una práctica disciplinar socialmente responsable.

Con base en el ejercicio anteriormente descrito es que se hizo más evidente la capacidad humana de realizar tareas que dejan de manifiesto las habilidades de pensamiento superior como el análisis, la evaluación y la posibilidad de crear soluciones creativas y contextualizadas con dicho conocimiento.

Como refuerzo a lo antes mencionado, ambos grupos argumentaron sus razones y se muestran en la tabla 2.

Tabla 2
Aportación de la inteligencia humana, trabajando colaborativamente, por encima de una aplicación de Inteligencia Artificial

Respuestas Grupo 2022	Respuestas Grupo 2024
La inteligencia humana aporta el conocimiento basado en la experiencia. También puedo comparar esa experiencia en diferentes momentos de mi vida.	Un razonamiento único, producto de toda la educación que he recibido a lo largo de mi vida. Cada contexto en el que crecimos y nos desarrollamos crea una capacidad de procesar la información y compartirla. Además, cada uno de nosotros tiene una carrera diferente, con corrientes y teorías distintas, y un cuerpo docente que nos orienta de manera diferente.
Ideas a partir de la experiencia	Detalle a ciertos puntos importantes y generación de ideas nuevas.
Las experiencias reales	El aporte contribuye a mejorar las habilidades cognitivas de manera individual y grupal.
Originalidad, sensibilidad y un toque único.	La IA, la colaboración con compañeros y mi propio aporte son complementos, jamás una podrá reemplazar a otras.

Plantear desde la experiencia situada en realidades y no suposiciones.	Contenidos que evidencien la transversalización de realidades y experiencias. Marcar un distanciamiento de discursos acartonados o pre hechos.
Espontaneidad, opiniones más diversas que las de una aplicación de inteligencia artificial.	Contextualizar la teoría con ejemplos específicos desde las profesiones o regiones de cada persona y/o experiencias vividas (historias de vida).
	A diferencia de la IA, en estos trabajos de colaboración normalmente se tienen criterios propios sobre las temáticas analizadas, de igual forma los análisis son más profundos y se realizan a partir de una experiencia previa. Existe un factor muy importante que es la humanización en los análisis.
	Introspecciones que contribuyen a la regeneración del conocimiento.
	Experiencia empíricas y comparación de diversos autores. Además de la creación de información nueva (lluvia de ideas).
	El punto crítico y reflexivo, además de la experiencia.
	La construcción del discurso basado en figuras retóricas y vivencias individuales.
	Desde mi ejercicio personal y profesional, ya que son experiencias que la IA no puede ofrecerme.

Notas: Elaboración propia

En contraposición, los grupos también manifestaron sus ideas respecto a la importancia del uso de la IA que puede complementar la producción humana, en el sentido que también se puede leer en la tabla 2.

Como se observa también, ambos grupos reconocen la economía de tiempo que ofrece el uso de IA reconociendo también el valor de utilizar las experiencias y conocimientos pre-

vios como cimiento de los nuevos aprendizajes para que estos sean significativos tanto para el estudiante como para el usuario de su aplicación.

Al igual que los resultados de estudios realizados en otros contextos, como por ejemplo en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, este rescate de la práctica docente deja de manifiesto que:

La integración de la inteligencia artificial en la educación ha abierto nuevas puertas para la personalización y la eficiencia en el aprendizaje. En específico, el uso de *Chat GPT* se ha popularizado entre los jóvenes de nivel superior, en la parte de ciencias básicas puede considerarse como una herramienta valiosa para complementar los cursos, que puede ser utilizada tanto por los docentes, como por los estudiantes. (Contreras et al, 2024, p. 3)

Conclusiones

Para cerrar, es necesario rescatar lo correspondiente al objetivo de contrastar la importancia que el estudiantado concede al uso de IA en su propio proceso de aprendizaje y de construcción colaborativa del conocimiento, en este sentido se ofrecen las siguientes ideas:

Es notable la diferencia que existe en la percepción de las estudiantes respecto al conocimiento que tienen de la IA y su uso para la realización de tareas académicas y procesos de aprendizaje en apenas dos años de distancia (entre 2022 y 2024), pese a que la mayoría de la actual generación no acostumbra el uso cotidiano de ésta, no obstante, la califican como confiable y potencialmente maximizadora del aprendizaje.

El diseño instruccional que guía los procesos de aprendizaje dentro del aula constituye el pilar del desarrollo de habilidades de pensamiento superior y habilidades blandas extrapolables a cualquier momento de la vida. Esta actividad de establecer la ruta para el aprendizaje significativo es ahora más que nunca tarea que puede definir la capacidad del profesorado. La experiencia para conducir una clase con perfiles de estudiantes diferentes cursos con curso, siendo capaces de leer sus actitudes y aptitudes durante la marcha y conforme se avanza en el proceso, garantizan la importancia del rol del docente y su insustentabilidad por IA.

Los programas académicos que ofrecen formalmente las universidades deben atender el compromiso de formación tanto científica como de habilidades blandas que hoy en día requieren los egresados para incursionar exitosamente en el campo profesional.

Las habilidades duras de cada objeto de estudio son sumamente diferenciables según el campo del conocimiento, sin embargo, las habilidades blandas deben ser una aspiración compartida por todos los perfiles de egreso de cualquier curso de educación superior. Las habilidades blandas son tan propias de la naturaleza humana del aprendiz que requieren la interacción y la comunicación para desarrollarse o fortalecerse dentro del aula. En ello el aprendizaje colaborativo constituye una excelente opción pedagógica. Para lograrlo, es menester recalcar la importancia de crear un clima escolar propicio a extender las oportunidades de interacción respetuosa y productiva.

Es importante incluir en la didáctica con que se desarrollan los cursos, un acercamiento a las plataformas de IA para la elaboración de tareas simples propias de los mínimos niveles de entendimiento como son recordar y entender, aprovechando sus cualidades de sistematización de información para su comprensión. No obstante, poner los aprendizajes en acción mediante las habilidades superiores de pensamiento como el análisis, la evaluación y la creación requieren de inteligencia humana, contextualizada, crítica y colaborativa para generar productos valiosos, no solo por lo novedoso, sino por lo innovador.

Es tiempo de aprovechar el innegable valor de la IA como coadyuvante en todos los procesos de la vida. En educación la IA es muy valiosa sobre todo al inicio de la ejecución de tareas ya que sirve como motivadora de procesos más profundos y complejos, los cuales implican la inteligencia humana para construir los trabajos finales del curso.

Es importante la conjugación de inteligencias humanas con artificiales, como se escuchó en voz de las propias estudiantes: “con respecto a las IA me parece que es importante aprender a trabajar con ellas, no deberíamos verlas como enemigas sino más bien como aliadas. Hoy en día estamos en la era de la digitalización, la mayoría de la información se maneja a nivel digital y, encontrar los programas de IA correctos, nos puede ayudar a encontrar y organizar bibliografías, a producir todo tipo de diseños, a transcribir y traducir textos, etc. Las opciones son múltiples en este mundo de las Inteligencias Artificiales” (Est5).

Implementar una metodología de aprendizaje colaborativo juega un importante papel en el acercamiento a la Zona de Desarrollo Próximo, que Lev Vygotsky definió como:

La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (González et al, 2011, p. 532)

Es importante reconocer la insustituible participación de la mediación humana en las actividades que incluya la co-construcción entre pares, ya que el docente ofrece la guía que permitirá fortalecer la capacidad crítica, reflexiva y de análisis que la IA no puede sustituir.

Bajo esta guía docente se potencian los productos generados con asistencia de la IA, profundizando y enriqueciendo desde enfoque más complejos, ahondando la capacidad de análisis y crítica, de reflexión y de disenso tan propiamente humana. Como lo señaló una estudiante: “He podido conocer las ideas de compañeros con los que de otra manera no habría entablado diálogo, además de permitirme desarrollar apertura a otras ideas y voces académicas” (Est11).

Resultará valioso favorecer en el aula el uso de IA sin dejar de lado que los resultados generados por ella deben ser solamente el punto de partida para la creación de conocimiento humano y no el punto de llegada.

Si bien las estudiantes reconocen la supremacía humana en la creación de ideas complejas nutridas del conocimiento social que poseen, conceden valor al ahorro de tiempo que pueden obtener del uso de las IA como herramientas coadyuvantes en los procesos. Su uso para mejorar la redacción es también valorado, por ejemplo, se escuchó decir: “He usado la IA para corroborar las referencias en formato APA, también para evitar repetir palabras como de que o que, que suelen sucederme” (Est8).

Hay que considerar también que el aprendizaje mediado por interacción humana, además de apoyar los procesos colaborativos, ayudan a resarcir las dificultades personales para el aprendizaje, como ejemplo se dijo: “Me gusta trabajar en equipo y las guías por sesión son muy claras y organizadas, me ayudan mucho porque tengo trastorno de déficit de atención y se me dificulta sintetizar y organizar información” (Est9).

Es importante finalizar considerando que, pese a las bondades de la AI, un punto negativo es utilizarlas sin contar con un exhaustivo entrenamiento y discernimiento necesario para

identificar la rigurosidad y precisión de la información que se va a obtener de los motores de Inteligencia Artificial.

Finalmente es crucial pensar que el peor error que se podría cometer es limitar la capacidad de pensamiento humano a las posibilidades de creación de una máquina. El uso de IA en la práctica educativa sigue estando en manos del docente, como principal motor de la enseñanza y propulsor del aprendizaje.

En este sentido queda toda una agenda de tareas pendientes para la investigación educativa en torno a las posibilidades de refinamiento del pensamiento humano bajo la influencia de la Inteligencia Artificial.

Referencias

- Blanco, M. (2014). ¿Autobiografía o Autoetnografía?, *Desacatos. Revista De Ciencias Sociales*, (38), 169–178. doi:10.29340/38.278
- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*. 29 (1), 1-11. doi:10.35362/rie2912868
- Contreras Turrubiarres, M., Amaro Reyes, J. y Téllez Villalobos, G. (2024). Uso de ChatGPT como apoyo en los cursos de ciencias básicas. *Simposio STEM Miami 2024*. Recuperado de: <https://campusstem.biu.us/course/view.php?id=22>
- Correa Cortés, M.E. (2021). Diseño Instruccional: Aplicaciones en la Educación en Línea. En Luna Rizo, M.; Ayala Ramírez, S.; Rosas Chávez, P. (Coords.), *El Diseño Instruccional. Elemento clave para la innovación en el Aprendizaje: Modelos y Enfoques* (págs. 13-36). Ameca: Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje. Recuperado de: https://mta.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/el_diseño_instruccional_interactivo.pdf
- Cuetos, M., Grijalbo, L., Argüeso, E., Escamilla, V. y Ballesteros, R. (2020). Potencialidades de las TIC y su papel fomentando la creatividad: Percepción del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23 (2), 287-306. doi:10.5944/ried.23.2.26247

- Ellis, C.; Adams, T.E. y Bochner, A.P. (2015). Autoetnografía: *Un panorama, Astrolabio*, (14), 249-273. doi: 10.55441/1668.7515.n14.11626
- González López, A., Rodríguez Matos, A., y Hernández García, A. (2011). El concepto de zona de desarrollo próximo y su manifestación en la educación médica superior cubana. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 24 (4), 531-539. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2011/cem114m.pdf>
- Guerrero Muñoz, J. (2014) El valor de la auto-etnografía como fuente para la investigación social: del método a la narrativa, Azarbe. *Revista Internacional de Trabajo Social y Bienestar*, (3), 237-242. Recuperado de: <https://revistas.um.es/azarbe/article/view/198691>
- Jensen, J., McDaniel, M., Woodard, S., y Kummer, T. (2014). Teaching to the test...or testing to teach: exams requiring higher order thinking skills encourage greater conceptual understanding. *Educational Psychology Review*, 26 (2), 307-329. Recuperado de: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1036773>
- Nava Avilés, M., Carreño Crespo, L. y Carro Martínez, N. (2024). Inteligencia artificial y pedagogías disruptivas en la innovación de la formación docente. *Simposio STEM Miami 2024*. Recuperado de: <https://campusstem.biu.us/course/view.php?id=22>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2013). *Glosario de Terminología Curricular*. Recuperado de: <http://dmz-ibe2-vm.unesco.org/sites/default/files/resources/ibe-glossary-curriculum.pdf>
- Scribano, A. y De Sena, A. (2009). Construcción de Conocimiento en Latinoamérica: Algunas reflexiones desde la auto-etnografía como estrategia de investigación. *Cinta de Moebio: Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. 34, 1-15. doi: 10.4067/S0717-554X2009000100001

Percepción de la calidad del servicio de ChatGPT como tecnología educativa: un análisis SERVQUAL con estudiantes universitarios de Mérida, Yucatán¹

Roberto Castañeda Sarabia²
philobulus@gmail.com

Resumen

Este estudio analiza la satisfacción de estudiantes universitarios con el uso de ChatGPT como herramienta educativa, a partir del modelo SERVQUAL, que evalúa cinco dimensiones clave de la calidad del servicio: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía. Mediante un enfoque cuantitativo, se aplicó una encuesta a 300 estudiantes de diversas carreras en Mérida, Yucatán. Los resultados muestran una valoración positiva, especialmente en términos de usabilidad, rapidez de respuesta y adaptación a estilos de aprendizaje. No obstante, se identificaron preocupaciones sobre la fiabilidad de la información y la protección de datos. Adicionalmente, algunos participantes expresaron dudas sobre la habilidad de ChatGPT para reemplazar la interacción humana en procesos educacionales complejos. Se concluye que ChatGPT ofrece un valor educativo

1 Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo de 2025.

2 Académico y consultor con Ph.D. en Educación y amplia trayectoria en negocios y marketing. Docente en la UNAM, UVM y EBC, especializado en investigación de mercados (cualitativa/cuantitativa) y businessintelligence, con dominio de NVivo y SPSS. Colaborador de UNICEF en estudios educativos y asesorado empresas en estrategia y análisis de datos. Ocupó puestos directivos en Nabisco México y Vitro, liderando equipos de investigación de mercados. Autor de publicaciones académicas sobre educación y marketing digital. Actualmente docente y consultor, enfocado en transformación digital y formación analítica, combinando liderazgo académico con experiencia corporativa en el ámbito educativo-tecnológico.

importante, siempre que su uso se complemente con estrategias de verificación y alfabetización digital. Los hallazgos contribuyen a la comprensión del papel de la inteligencia artificial en la educación superior.

Palabras clave: ChatGPT; calidad del servicio; tecnología educativa; estudiantes universitarios; SERVQUAL; inteligencia artificial

Abstract

This study examines college student's satisfaction with ChatGPT as an educational tool, applying the SERVQUAL model to assess service quality across its five key dimensions: tangibility, reliability, responsiveness, assurance, and empathy. Using a quantitative approach, data were collected through an online survey distributed to a 300 group of students across various disciplines in Merida, Yucatan. The results reveal a predominantly positive evaluation, highlighting the platform's usability, ability to provide immediate responses, and adaptability to different learning styles. However, significant concerns persist, particularly regarding the accuracy of generated information and the protection of personal data. Additionally, some participants expressed doubts about ChatGPT's ability to replace human interaction in complex educational processes. The study concludes with recommendations for optimizing the use of this technology in academic settings, emphasizing the need to complement its implementation with content verification strategies and digital literacy training. These findings provide relevant evidence for future research on artificial intelligence applied to higher education.

Keywords: ChatGPT; service quality; educational technology; university students; SERVQUAL; artificial intelligence

1. Introducción

La irrupción de tecnologías basadas en inteligencia artificial (IA), como ChatGPT, está transformando los procesos educativos en la educación superior. Estas herramientas, diseñadas para procesar lenguaje natural y generar respuestas automatizadas, han generado un creciente interés por su potencial para apoyar el aprendizaje personalizado, agilizar el acceso a la información y facilitar la interacción con contenidos académicos.

En este contexto, resulta necesario evaluar la percepción y satisfacción de los estudiantes que utilizan ChatGPT como herramienta educativa, no solo en función de su utilidad práctica, sino también en relación con la calidad del servicio que ofrece. El modelo SERVQUAL, ampliamente utilizado para medir la calidad del servicio desde la perspectiva del usuario, permite abordar esta evaluación desde cinco dimensiones clave: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía.

Este estudio se enfoca en estudiantes universitarios de Mérida, Yucatán, con el objetivo de explorar cómo perciben la calidad del servicio ofrecido por ChatGPT y qué factores inciden en su satisfacción. La investigación se sustenta en un enfoque cuantitativo, buscando aportar evidencia empírica sobre el papel de la inteligencia artificial generativa en la educación superior.

Es fundamental comprender el impacto de los robots de servicio en distintos niveles:

- Individual: Cómo influyen en la experiencia del cliente.
- Mercado: Cómo afectan la dinámica de la oferta y la demanda.
- Societal: Cuáles son sus implicaciones a nivel social.

La presente investigación versa sobre evaluar la satisfacción de estudiantes universitarios al utilizar ChatGPT como herramienta educativa, utilizando la perspectiva del modelo SERVQUAL.

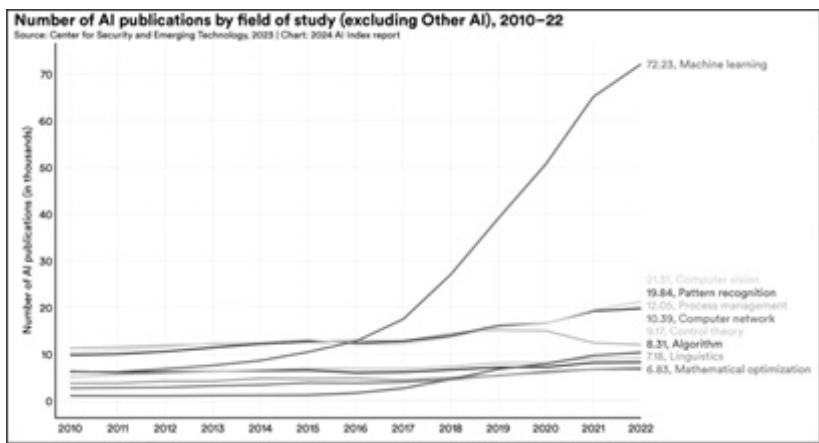
Wirtz et al. (2018) destacan el potencial de combinar tecnologías como la robótica, la inteligencia artificial y el análisis de datos para mejorar la eficiencia y la personalización de los servicios.

1.1 La Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial (IA) ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, triplicando el número de publicaciones científicas entre 2010 y 2022 (Maslej et al, 2024), su aplicación se ha extendido a diversos campos, siendo los chatbots un ejemplo destacado de su integración en la sociedad de la información (Yu, Yan, y Cai 2024).

En el ámbito de la investigación, el aprendizaje automático ha experimentado un crecimiento particularmente acelerado desde 2015, como lo demuestran los datos de publicaciones científicas (Maslej et al., 2024).

Figura - 1 Número de publicaciones de IA por campo de estudio



Nota. La figura representa el número de publicaciones de IA por campo de estudio en el período 2010-2020. Tomado de The AI Index 2024 AnnualReport (p.33), por NestorMaslej, LoredanaFattorini, Raymond Perrault, Vanessa Parli, AnkaReuel, Erik Brynjolfsson, John Etchemendy, Katrina Ligett, TerahLyons, James Manyika, Juan Carlos Niebles, YoavShoham, Russell Wald, y Jack Clark. 2024, Institute for Human-Centered AI, Stanford University.

1.2 ChatGPT

OpenAI presentó ChatGPT-3.5 en noviembre de 2022, un modelo de lenguaje de última generación capaz de generar respuestas humanas a partir de texto. Entrenado con vastos con-

juntos de datos, ChatGPT se basa en la arquitectura GPT para procesar el lenguaje natural y ofrecer respuestas contextualizadas (García-Peñalvo, Llorens-Largo, y Vidal 2024; Limna et al. 2023).

La rápida adopción de ChatGPT es evidente: en solo cinco días alcanzó el millón de usuarios, y un año después superó los 200 millones (Caspi, 2023). Su integración en la educación promete transformar la experiencia de aprendizaje (Carbonell-García et al, 2023).

Su capacidad para manejar múltiples idiomas y producir respuestas sofisticadas, gracias a su modelado avanzado, lo posiciona por encima de sus predecesores basados en GPT (**Bo-dani et al. 2023**). Como chatbot, ChatGPT está diseñado para comprender y generar texto de manera natural.

La educación superior ha adoptado ChatGPT, un modelo de lenguaje de gran tamaño, para mejorar la experiencia de aprendizaje (Valova, Mladenova, y Kanev 2024). Estudios recientes muestran que los estudiantes valoran su utilidad, facilidad de uso y capacidad para ahorrar tiempo (Yu et al., 2024; Valova et al, 2024; Ngo, 2023). No obstante, surgen preocupaciones sobre la confiabilidad de la información y la precisión de las citas (Ngo, 2023).

La satisfacción de los estudiantes con ChatGPT está influenciada por factores como la adquisición de conocimientos, la confirmación de expectativas y la eficiencia (Yu et al, 2024). Estudios de aprendizaje automático han logrado predecir la insatisfacción con alta precisión (Pabreja y Pabreja, 2024).

Si bien ChatGPT mejora el acceso a la información y la eficiencia del aprendizaje, la interacción humana sigue siendo crucial (Wibowo, Rahman, y Anis 2023).

Una investigación revela que el uso de herramientas como ChatGPT en la educación superior puede mejorar la colaboración, la eficiencia y la motivación de los estudiantes (Fauzi et al. 2023). La calidad de estas herramientas, especialmente su adecuación a las tareas y su facilidad de uso, influye directamente en el rendimiento académico (J. Chen, Zhuo y Lin 2023).

Un análisis de opiniones en redes sociales sobre ChatGPT destaca sus beneficios en cuanto a la calidad de las respuestas y su utilidad, pero también revela preocupaciones sobre privacidad y veracidad (Tlili et al. 2023).

1.3 Los Robots

Un robot, según la Real Academia Española, es una máquina programable capaz de realizar tareas y, en algunos casos, de imitar la apariencia y los movimientos de un ser vivo (RAE, s/f). Sinónimos comunes incluyen autómatas, androide y bot.

- Entiéndase una Persona que actúa de manera mecánica o sin emociones.
- Programa que explora automáticamente la red para encontrar información.

La definición del término chatbot de acuerdo con el diccionario Merriam-Webster es aquello que está diseñado para conversar con seres humanos (Merriam-Webster, Anón, s/f-a), igualmente tiene varias acepciones útiles:

- Chatbot han estado en los alrededores por años, la mayoría contestan preguntas genéricas por teléfono o a través de un sitio web - Dalvin Brown.
- El reto de crear un chatbot es que pueda conversar de manera coherente y atractiva con los humanos sobre temas populares por 20 minutos - Marc Saltzman.

1.3.1 Los Robots de Servicio

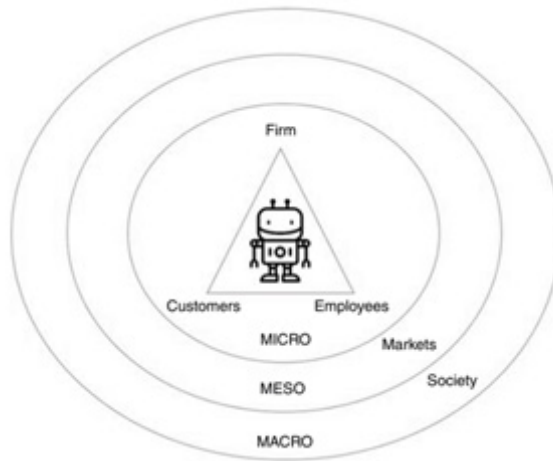
Un grupo de investigadores nos aportan otras definiciones enriquecidas del término Robot al relacionarlo con la interacción con las personas y cumplir diferentes funciones irrumpiendo en el ámbito social:

Los robots son ampliamente vistos como máquinas capaces de llevar a cabo series complejas de acciones (Singer, 2009). Son capaces de tomar decisiones autónomas basadas en los datos que reciben de varios sensores y otras fuentes (es decir, el paradigma de sentir-pensar-actuar) y se adaptan a la situación, por lo que pueden aprender de episodios anteriores. En un entorno de servicio de primera línea, representan la contraparte de interacción de un cliente y, por lo tanto, pueden considerarse robots sociales. Un aspecto importante en el contexto de la interacción social es que el robot pueda crear cierto grado de presencia social automatizada (ASP) durante el encuentro de servicios, lo que se refiere a la capacidad de

hacer que los consumidores sientan que están en compañía de otra entidad social (van Doorn et al., 2017 citado en Wirtz et al. 2018, 3).

La Figura 2 ilustra las principales relaciones e impactos de los robots de servicio que analizaremos en este artículo. Nuestras contribuciones principales son: 1) definir los robots de servicio y sus atributos clave; 2) comparar las capacidades de robots y humanos en tareas de servicio; y 3) analizar en qué áreas cada uno sobresale, tanto a nivel de mercado como social.

Figura - 2 El impacto de los robots de servicio para las partes interesadas clave



Nota. La figura representa los entornos clave de los robots de servicio a nivel micro, meso y macro. Tomado de *Brave new world: service robots in the frontline* (p.8), por Jochen Wirtz, Paul G. Patterson, Werner H. Kunz, Thorsten Gruber, Vinh Nhat Lu, Stefanie Paluch y Antje Martins. 2018, Emerald Publishing Limited.

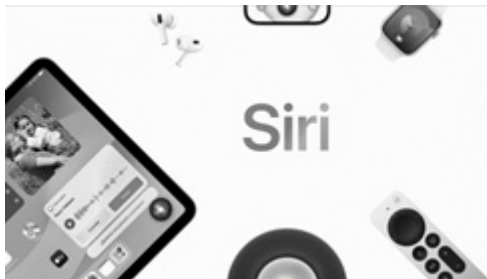
Los robots de servicio presentan diversas formas. Algunos, como Pepper (Fig. 3), tienen una presencia física y se utilizan en sectores como el retail y la salud. Otros, como Siri (Fig. 4), son virtuales e interactúan a través de dispositivos. Tres atributos clave distinguen a estos robots: representación (física o virtual), antropomorfismo y orientación a tareas.

Figura - 3 El Robot de Servicio Pepper



Nota. La figura presenta al Robot de Servicio Pepper y resalta su capacidad para relacionarse con las personas. Tomado del sitio web SoftBankRobotics. 2024 <https://us.softbankrobotics.com/pepper>

Figura - 4 El Robot de Servicio Siri



Nota. La figura presenta al Robot de Siri y resalta su capacidad para relacionarse con otros dispositivos. Tomado del sitio web Apple. 2024 <https://www.apple.com/mx/siri/>

Los robots de servicio pueden ser tanto físicos como virtuales. Asistentes virtuales como Siri y sistemas de diagnóstico médico basados en IA son ejemplos de robots de servicio virtuales. Físicamente, pueden ser antropomorfos (como Sophia, Fig. 5) o no (como Roomba, Fig. 6). Sus capacidades van desde tareas cognitivas (análisis de imágenes) hasta emocionales (interacción social).

Figura - 5 El Robot Sophia



Nota. La figura presenta al Robot Sophia y resalta sus aspectos de apariencia, expresión, movimientos y sensores. Tomado del sitio web Hanson Robotics. 2024 <https://www.hansonrobotics.com/about/> (Hansonrobotics, Anón s/f-f)

Los robots de tipo utilitario no tienen la característica de ser antropomorfos, su diseño en cambio está orientado primordialmente a maximizar su utilidad. Ver (Fig. 6).

Figura - 6 El Robot Aspiradora Roomba



Nota. La figura presenta al Robot Aspiradora Roomba y resalta sus funciones, interconectividad y sensores. Tomado del sitio web irobot shop. 2024 <https://www.irobotshop.mx/producto/robot-aspiradora-y-trapeador-irobot-roomba-combo-j7-con-estacion-de-limpieza> (Irobotshop, Anón s/f-d)

Se espera que los desarrollos en IA permitan en el corto plazo que los robots puedan dominar labores cognitivas y analíticas con una mayor complejidad (Ertel, 2011); Good (1965) citado por Loosemore y Goertzel, nos proporciona una definición de Singularidad:

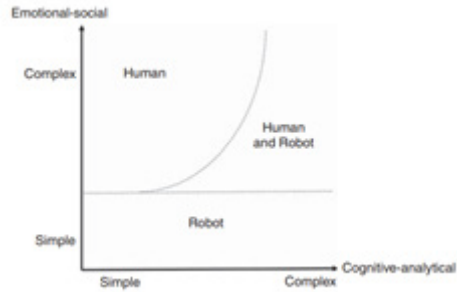
Definamos una máquina ultra inteligente como una máquina que puede superar con creces todas las actividades intelectuales de cualquier hombre, por muy inteligente que sea. Dado que el diseño de máquinas es una de estas actividades intelectuales, una máquina ultra inteligente podría diseñar máquinas aún mejores; entonces, indudablemente, habría una “explosión de inteligencia”, y la inteligencia humana quedaría muy atrás. Así, la primera máquina ultra inteligente es la última invención que el hombre necesitará hacer (Eden et al, 2013,83).

Para entender mejor el concepto de Inteligencia en un Robot, los investigadores Huang y Rust (2018 citados por Wirtz et al, 2018,913) distinguen:

Existen cuatro niveles de inteligencia analítica: inteligencia mecánica, analítica, intuitiva y empática. Primero, la inteligencia mecánica se relaciona con tareas rutinarias y repetitivas (por ejemplo, muchas tareas en los centros de llamadas son rutinarias). Segundo, la inteligencia analítica se refiere al procesamiento de información para análisis, resolución de problemas y aprendizaje automático que realiza tareas complejas, pero sistemáticas y predecibles (también llamada IA débil). La inteligencia analítica se basa principalmente en algoritmos para aprender de los datos (por ejemplo, servicios de contabilidad y asesoría robótica). Tercero, la inteligencia intuitiva se refiere a la capacidad de procesar información compleja, pensar creativamente y de manera holística, y ser eficaz en situaciones novedosas que requieren comprensión (también llamada IA fuerte). Los servicios típicos que requieren inteligencia intuitiva son el asesoramiento legal y los diagnósticos médicos. Finalmente, la inteligencia empática se relaciona con la capacidad de leer, entender y responder a las emociones de las personas.

El avance de la tecnología aplicada a los robots indica que sus capacidades continuarán incrementándose en complejidad, particularmente en lo que respecta a sus habilidades cognitivas y analíticas. (Ver Fig. 7).

Figura - 7 Entrega del servicio basado en la complejidad de las emocionales y cognitivas



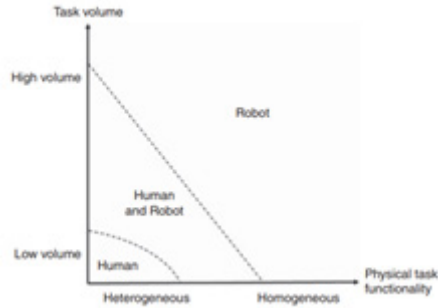
Nota. La figura representa las diferencias posibles a lograr en la entrega del servicio entre las personas y los robots ante tareas Emocionales-sociales y Cognitivas-analíticas. Tomado de Brave new world: service robots in the front-line (p.2), por Jochen Wirtz, Paul G. Patterson, Werner H. Kunz, Thorsten Gruber, Vinh Nhat Lu, Stefanie Paluch y Antje Martins. 2018, Emerald Publishing Limited.

A medida que las capacidades y destrezas de los robots aumenten, es posible vislumbrar escenarios en el que los empleados de servicio colaboren estrechamente con robots que se encarguen de realizar las tareas pesadas, desagradables, difíciles o incluso peligrosas para los seres humanos.

Estos robots de servicio podrán ser considerados como herramientas inteligentes y autónomas que trabajan en conjunto con los empleados. De esta manera, se creará un entorno de trabajo más eficiente y seguro, donde tanto humanos como robots contribuyen de manera complementaria al éxito de las tareas asignadas (Wirtz et al, 2018).

La máxima funcionalista de eficiencia y eficacia, se extenderá con la ayuda de los robots. (Ver Fig. 8).

Figura - 8 Entrega del servicio basado en la volumen y heterogeneidad de las tareas físicas



Nota. La figura representa las diferencias posibles a lograr en la entrega del servicio entre las personas y los robots ante el volumen de las tareas y la funcionalidad física de las tareas. Tomado de *Brave new world: service robots in the frontline* (p.8), por Jochen Wirtz, Paul G. Patterson, Werner H. Kunz, Thorsten Gruber, Vinh Nhat Lu, Stefanie Paluch y Antje Martins. 2018, Emerald Publishing Limited.

1.3.2 El Modelo de Aceptación del Robot de Servicio

Se han llevado a cabo múltiples esfuerzos para entender el proceso de adopción de nuevas tecnologías por parte de las personas. Fernández (2018), comenta sobre esto:

En 1989 Davis presentó un modelo para evaluar y predecir la aceptación de una tecnología por parte de los usuarios. Su formulación se apoya en la “Teoría de Acción Razonada” (Ajzen y Fishbein, 1980) y en la “Teoría de Autoeficacia Percibida” (Bandura, 1990). La primera señala que el comportamiento de una persona está determinado por la actitud de la persona de realizar el comportamiento y su norma subjetiva (Roca, Chiu y Martínez, 2006; Van Raij y Schepers, 2008), mientras que la segunda hace referencia a la capacidad que un sujeto piensa que tiene para poner en marcha una determinada acción (Fernández Robles, 2018, 92).

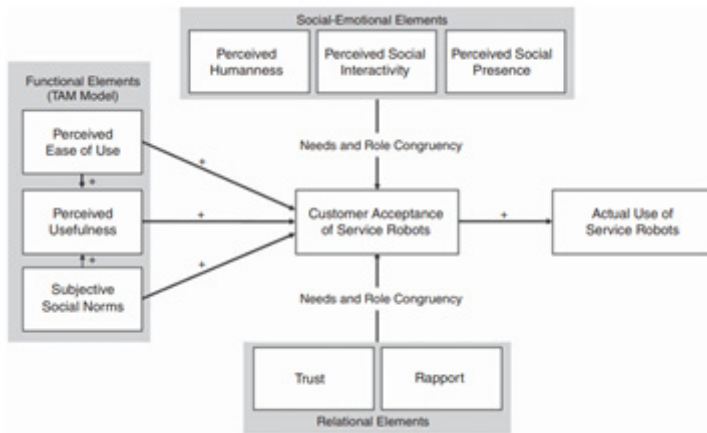
En el Modelo de Adopción de Tecnologías (TAM), la utilidad percibida y la facilidad de uso, son dos elementos principales por los cuales se decanta o rechaza la adopción por

parte de los usuarios de una determinada tecnología, definiendo a la utilidad como el grado en que una aplicación nos es útil, y la facilidad percibida de uso, a la medida de facilidad o dificultad al usarla (Davis, 1989).

Diversos modelos posteriores dieron cuenta de la aceptación de la tecnología, los cuales en conjunto se probaron para analizar su incidencia, la experimentación de estos modelos sentó las bases para formular posteriormente una Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT), (Venkatesh et al, 2003).

El Modelo de Aceptación del Robot de Servicio (sRAM) toma en consideración el Modelo TAM previamente descrito, y se complementa con elementos socio emocionales (Humanidad Percibida, Interactividad Social Percibida, Presencia Social Percibida) y de relación (Confianza y Compenetración / Rapport). (Ver Figura 9).

Figura - 9 Modelo de aceptación del Robot de Servicio (sRAM)



Nota. La figura representa el actual uso de los Robots de Servicios basado en la integración de Elementos Funcionales, Elementos Sociales-emocionales y Elementos Racionales. Tomado de Brave new world: service robots in the frontline (p.10), porJochenWirtz, Paul G. Patterson, Werner H. Kunz, Thorsten Gruber, Vinh Nhat Lu, Stefanie Paluch y Antje Martins. 2018, Emerald Publishing Limited.

Estudios recientes exploran la adopción y el uso de ChatGPT. Un estudio en Polonia, basado en el modelo UTAUT, analiza la intención y conducta de uso (Strzelecki, 2024), mientras que otro se enfoca en la integridad de la información (Bouteraa et al, 2024).

En cuanto al impacto de la tecnología en la educación superior, investigaciones en Emiratos Árabes Unidos destacan la importancia de la operatividad funcional para el desempeño institucional (Al Naqbi, 2024). Estudios bibliográficos revelan que las características tecnológicas son factores clave para la retención de estudiantes en educación en línea (Lu, Hong y Xiao, 2022); (González-Pérez y Ramírez-Montoya, 2022). Además, la inteligencia artificial emerge como un componente fundamental de la educación 4.0 (Mendoza Jurado, 2021). La preparación tecnológica y la infraestructura adecuada son requisitos previos para la educación en línea de calidad (Ayu 2020; Masa’deh et al, 2024; Mosleh Alharthi, 2024).

1.4 Antropomorfismo en la Inteligencia Artificial

El antropomorfismo en la IA, es decir, atribuir características humanas a sistemas artificiales, es cada vez más común. En sectores como los servicios, se busca diseñar IA más eficientes y eficaces a través de una mayor interacción humano-robot (HRI) (Złotowski et al, 2015). Sin embargo, el uso de chatbots plantea desafíos al no siempre cumplir con las expectativas de los usuarios (Janson, 2023).

Definición y Manifestaciones del Antropomorfismo en la IA

El antropomorfismo en la IA se refiere a la tendencia humana de proyectar cualidades, emociones y experiencias propias en sistemas artificiales (Złotowski et al, 2015). Esta proyección se manifiesta cuando los usuarios interactúan con asistentes virtuales, chatbots u otros sistemas de IA, tratándolos como si fueran entidades con capacidades y rasgos humanos. Al respecto, (Turkle, 2011, como se citó en Fernández Pedemonte, 2012,211) menciona: “Parecemos determinados a darle cualidades humanas a los objetos y contenidos de tratarnos entre nosotros como objetos”.

Ejemplos sobresalientes de este apego sentimental entre las personas y robots-objetos, podemos encontrarlos en las mascotas virtuales, tales como los ZhuZhuhamsters o los Ta-

magotchi que crearon furor entre la población infantil, misma que fue secundada por adultos creando una demanda comercial histórica por estos dispositivos recreativos (Turtle 2011 y Fernández Pedemonte, 2012).

1.4.1 Implicaciones del Antropomorfismo en la Educación

Variada literatura referente a tecnología de chatbots provee evidencia que dotar a la tecnología de características humanas mejora la experiencia del cliente. En un estudio comparativo en el sector comercio al detalle vía e-commerce, se identificó en el grupo de prueba mejoras en el disfrute, actitud y confianza con los consumidores, siendo estas significativas versus el grupo de control que interactuó con chatbots sin diseño antropomórfico (Klein y Martínez, 2023).

El antropomorfismo en la IA puede tener tanto implicaciones positivas como negativas en el contexto educativo. Por un lado, puede facilitar la aceptación y el uso de sistemas de IA en entornos de aprendizaje, al hacer que las interacciones sean más naturales y agradables para los estudiantes. Además, puede mejorar la experiencia de usuario y fomentar una mayor confianza en la tecnología.

Por otro lado, también existen riesgos potenciales, como el desarrollo de expectativas poco realistas sobre las capacidades de la IA, lo que puede llevar a frustración y desencanto. Asimismo, el excesivo uso de sistemas de IA antropomórficos podría tener un impacto negativo en el desarrollo de habilidades sociales y de comunicación de los estudiantes (Turtle, 2011).

1.4.2 Consideraciones Éticas y de Responsabilidad en el Uso de la IA y ChatGPT

El uso de sistemas de IA en entornos educativos también plantea cuestiones éticas relevantes (García-Peñalvo, García de Figuerola y Merlo, 2010). Si los estudiantes tienden a atribuir características humanas a estos sistemas, surge la pregunta sobre qué responsabilidades y obligaciones tienen los desarrolladores y educadores hacia ellos (Pech et al, 2019). Además, es importante considerar cómo el antropomorfismo puede afectar la percepción de los estudiantes sobre la naturaleza de la IA y su relación con la tecnología en general.

El antropomorfismo en la IA es un fenómeno complejo con implicaciones significativas en el campo de la investigación educativa. Si bien puede tener beneficios potenciales, también plantea desafíos y riesgos que deben ser abordados de manera responsable y ética. Los investigadores y educadores deben estar atentos a las manifestaciones y consecuencias del antropomorfismo en el uso de sistemas de IA en entornos de aprendizaje, y trabajar para desarrollar estrategias que maximicen los beneficios y minimicen los riesgos asociados con este fenómeno.

1.5 Inteligencia Artificial en la Educación Superior

La inteligencia artificial (IA) ha experimentado un crecimiento acelerado en la última década, transformando diversos sectores, incluida la educación superior. Su capacidad para automatizar tareas cognitivas, procesar grandes volúmenes de datos y generar contenido adaptativo ha permitido el desarrollo de nuevas herramientas pedagógicas. En este contexto, los chatbots basados en modelos de lenguaje natural representan una innovación significativa al facilitar el acceso a información, tutorías personalizadas y apoyo académico inmediato.

ChatGPT como Herramienta Educativa

ChatGPT, desarrollado por OpenAI, es uno de los modelos de lenguaje más avanzados y ampliamente utilizados en entornos educativos. Su interfaz accesible y su capacidad de generar respuestas coherentes en múltiples idiomas han motivado su uso por parte de estudiantes y docentes. Diversos estudios han señalado su utilidad percibida, facilidad de uso y contribución al ahorro de tiempo. Sin embargo, también se han reportado limitaciones, particularmente en cuanto a la precisión de las respuestas, la falta de referencias verificables y los riesgos relacionados con el uso poco crítico de la información generada. Estas tensiones reflejan la necesidad de evaluar sistemáticamente su calidad como herramienta de servicio educativo.

El Modelo SERVQUAL y su Aplicación

El modelo SERVQUAL, desarrollado por Parasuraman, Zeithaml y Berry (1988), permite evaluar la calidad del servicio desde la percepción del usuario mediante cinco dimensio-

nes: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía. Este enfoque ha sido adaptado al contexto educativo para evaluar servicios institucionales, docentes y tecnológicos. En el caso de herramientas basadas en inteligencia artificial, como ChatGPT, SERVQUAL ofrece un marco útil para explorar cómo los estudiantes valoran no solo la funcionalidad, sino también la confianza, personalización y calidad percibida del servicio que estas tecnologías brindan.

Antropomorfismo y Percepción del Usuario

Un fenómeno emergente en el uso de tecnologías basadas en IA es el antropomorfismo, es decir, la atribución de características humanas a sistemas no humanos. En el contexto educativo, esto puede influir en la forma en que los estudiantes interactúan con herramientas como ChatGPT, aumentando la confianza o generando expectativas poco realistas. Si bien un diseño empático puede mejorar la experiencia de usuario, también plantea desafíos éticos sobre la transparencia, la autonomía del estudiante y el desarrollo de habilidades críticas frente a la tecnología.

El modelo SERVQUAL, desarrollado por Parasuraman, Zeithaml y Berry en los años 80, es una herramienta fundamental para medir la calidad del servicio desde la perspectiva del cliente. Evalúa cinco dimensiones: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía, con el objetivo de identificar las brechas entre las expectativas y las percepciones de los clientes sobre el servicio recibido (Zeithaml, Berry y Parasuraman, 1988). SERVQUAL ha sido ampliamente aplicado en diversas industrias, como el comercio minorista, la salud y la educación superior, y ha sido revisado y ajustado a lo largo del tiempo para adaptarse a diferentes contextos culturales y organizacionales.

1.5.1 Autores y evolución

Parasuraman, Zeithaml y Berry publicaron su primer trabajo sobre SERVQUAL en 1985 con posteriores ajustes al modelo (Berry, Zeithaml y Parasuraman, 1991). Su enfoque en la evaluación de la calidad del servicio desde la perspectiva del cliente ha convertido a este modelo en un referente en el ámbito de la gestión de la calidad del servicio. A pesar de las

críticas, como la de (Cronin y Taylor 1992) con su modelo SERVPERF, SERVQUAL sigue siendo ampliamente utilizado gracias a su estructura clara y centrada en cinco dimensiones clave del servicio.

1.5.2 Importancia y aplicaciones

El modelo SERVQUAL es importante por su enfoque centrado en el cliente, proporcionando a las organizaciones una forma de evaluar y mejorar la calidad de sus servicios. Además, su estructura permite realizar análisis detallados de las experiencias del cliente, lo que lo convierte en una herramienta versátil en múltiples sectores. En la industria de la hospitalidad en Nepal, la herramienta demostró su adaptabilidad al medir la satisfacción de huéspedes adaptando la herramienta con una Técnica Delphi Modificada (MDT), hallando la posibilidad de un sexto constructo (Adhikari, Wagley y Dahal, 2023).

1.5.3 Aplicación en la educación superior

En el sector de la educación superior, SERVQUAL ha sido empleado para evaluar no solo la calidad de la enseñanza, sino también servicios complementarios como la administración, las instalaciones y el soporte estudiantil. Un estudio bibliométrico histórico (1988-2023) dio cuenta de la cobertura en su aplicación en Instituciones de Educación Superior (HEIs) en publicaciones científicas (Wider et al, 2024). La aplicación del Modelo en Tanzania ayudó a identificar elementos de insatisfacción con servicios académicos basados en la oportunidad del servicio, la transparencia y la confianza (Bwachele, Chong y Krishnapillai, 2023).

La internacionalización educativa se analizó como variable en instituciones de educación superior en Malasia, encontrándose hallazgos para la obtención del reconocimiento global en las instituciones sustentado en el desarrollo del profesorado, la investigación y el desarrollo profesional (Amzat et al, 2023).

El impacto de programas universitarios de intercambio estudiantil en el contexto de la integración regional se revisó en China, encontrando brechas entre la calidad del servicio percibida de los estudiantes y los proveedores regionales institucionales (Chen, Chen y Yang, 2023).

La evaluación de la internacionalización de la educación por estudiantes primordialmente provenientes de medio oriente en una universidad de Turquía, identificó variaciones entre la entrega del servicio, la empatía y la presencia de variables religiosas presentan retos a la adaptabilidad sociocultural con los estudiantes internacionales (Yılmaz y Temizkan, 2022).

Un estudio en Arabia Saudita con estudiantes de la especialidad de farmacéutica empleando el modelo SERVQUAL encontró que las dimensiones de calidad del servicio relacionadas con la capacidad de respuesta, la empatía y la tangibilidad presentaron una brecha negativa, lo que indica que los servicios esperados no coincidieron con los servicios percibidos en estas áreas. A pesar de eso, al evaluar la satisfacción general, los estudiantes manifestaron estar satisfechos con los servicios universitarios (Sibai, Bay y Rosa, 2021).

Aplicado el modelo en escuelas de ingeniería marroquíes encontraron que los elementos tangibles y las instalaciones físicas tenían la mayor brecha de calidad negativa en su estudio.

En Omán, la herramienta se utilizó para evaluar el servicio entre diferentes instituciones de nivel superior y cumplir los estándares de servicio establecido por la Autoridad de Acreditación Académica de Omán (OAAA), la visión de percepción variaba entre las percepciones de los estudiantes, directivos y personal de apoyo de esas instituciones (Al-Amri et al, 2020).

El fenómeno de rápida expansión de universidades mediante diferentes campus fue analizado en Emiratos Árabes Unidos con esta herramienta, los hallazgos principales del estudio mostraron una diferencia significativa entre las expectativas de los estudiantes en la disciplina de Administración y su percepción en las cinco dimensiones de la calidad del servicio (Datta y Vardhan, 2017). Se compararon las brechas en estas cinco dimensiones, identificándose que la mayor brecha de calidad del servicio correspondía a la dimensión de seguridad, mientras que la menor brecha se encontraba en la dimensión de capacidad de respuesta. Un patrón similar se reportó en otra investigación previa (Saliba y GorencZoran, 2018).

Un estudio en Estados Unidos de América y Francia, indicó las áreas de mejora entre las expectativas de estudiantes de grado inicial y los de nivel ejecutivo (Foropon, Seiple, y Kerbache 2013). Al cuantificar la falta de calidad y proporcionar información procesable, SERVQUAL permitió a las universidades griegas mejorar la calidad del servicio y adaptarse a la naturaleza cada vez más centrada en el cliente de la educación superior (Zafiroopoulos y Vrana, 2008).

1.5.4 Fortalezas y debilidades

SERVQUAL presenta varias fortalezas, como su enfoque centrado en el cliente y su estructura adaptable a diversos sectores. Sin embargo, también tiene debilidades, como la subjetividad inherente de las percepciones del cliente y la complejidad de medir tanto expectativas como percepciones. Además, algunas dimensiones pueden no ser relevantes en ciertos contextos, lo que ha llevado a propuestas de ajustes en el modelo. Investigadores en la República Checa evaluaron las implicaciones de usar ChatGPT en el aprendizaje de una lengua extranjera, encontrando como resultado en los estudiantes fascinación, satisfacción y estímulo hacia el uso de esta tecnología, aunque también encontraron reservas hacia su uso y potenciales amenazas (Klimova Pikhart y Al-Obaydi, 2024), similares resultados se reportan en otra investigación en Corea (Jo, 2024).

1.5.5 Aplicación de SERVQUAL en IA y ChatGPT

Con el crecimiento del uso de inteligencia artificial en el servicio al cliente, herramientas como ChatGPT han sido evaluadas utilizando el modelo SERVQUAL.

SERVQUAL sigue siendo una herramienta crucial para medir la calidad del servicio en diversos sectores. En la educación superior ha permitido mejorar la experiencia estudiantil, mientras que su aplicación en IA, como ChatGPT, revela tanto sus fortalezas como sus limitaciones, subrayando la necesidad de un enfoque híbrido en la atención al cliente.

2. Materiales y Métodos

Objetivo: Evaluar la percepción de la calidad del servicio de ChatGPT como tecnología educativa entre estudiantes universitarios, aplicando el modelo SERVQUAL para analizar las dimensiones de tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía.

Variables del estudio

- Variable dependiente: Satisfacción estudiantil con ChatGPT.
- Variable independiente: Dimensiones de la calidad del servicio según SERVQUAL (tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía).
- Variables de segmentación: Género, edad, carrera, semestre.

Diseño metodológico

Se trata de un estudio cuantitativo, de alcance descriptivo con análisis inferencial complementario (*Ex Post Facto*). El diseño se fundamenta en un muestreo estratificado por carrera y semestre, considerando la participación voluntaria de los estudiantes mediante convocatoria abierta.

La aplicación del instrumento fue previamente revisada y autorizada por la institución educativa. Posteriormente, se distribuyó exclusivamente a través de los canales institucionales: sistema de aulas digitales y redes sociales dirigidas únicamente a estudiantes. La participación se controló mediante el acceso con correos electrónicos institucionales, garantizando así que solo estudiantes activos de la universidad respondieran la encuesta.

Población y muestra

La población objetivo fueron estudiantes universitarios matriculados en una institución de educación superior en Mérida, Yucatán, que hubiesen utilizado ChatGPT de forma recurrente. Se seleccionó una muestra de 300 estudiantes de todas las licenciaturas y diferentes niveles académicos, representando diversos semestres y modalidades de estudio.

Instrumento y procedimiento

Se diseñó un cuestionario estructurado en línea a través de Microsoft Forms, basado en el modelo SERVQUAL. Este incluyó 15 ítems organizados en las cinco dimensiones del modelo: tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta,

seguridad y empatía, utilizando una escala Likert de siete puntos. El instrumento fue adaptado de Zeithaml et al. (1988) y Chopra y Vidyavihar (2023).

La recolección de datos se llevó a cabo entre el 3 y el 20 de septiembre de 2024. El nivel de confianza establecido fue del 95% con un margen de error estimado de 5.62% (Malhotra, 2008; McDaniel y Gates, 2016). Los datos fueron analizados con el software SPSS versión 22, incluyendo estadísticos descriptivos, análisis de confiabilidad (alfa de Cronbach) y pruebas inferenciales (prueba t de Student y correlación de Pearson).

3. Resultados

3.1 Confiabilidad del Instrumento

Se evaluó la confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente alfa de Cronbach en una prueba piloto con el 25% de la muestra, obteniendo un valor de 0.964, superior al mínimo aceptable (0.70; Malhotra, 2008), lo que indica una alta consistencia interna de los ítems.

Tabla 1 - Estimación del Alfa de Cronbach por Ítem

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
DT1 - El diseño de la interfaz de ChatGPT es atractivo y fácil de usar	76.19	311.799	.828	.848	.961
DT2 - Las respuestas de ChatGPT son claras y fáciles de entender	76.88	316.613	.777	.797	.962
DT3 - ChatGPT proporciona información relevante y actualizada	77.19	307.858	.721	.649	.963

DF4 - ChatGPT proporciona respuestas precisas y consistentes a mis preguntas	77.09	313.306	.829	.814	.961
DF5 - ChatGPT funciona de forma fiable y sin errores	77.93	312.457	.707	.790	.963
DF6 - ChatGPT está disponible cuando lo necesito	76.22	318.951	.658	.683	.964
DCR7 - ChatGPT responde a mis preguntas de forma rápida y eficiente	76.49	307.298	.857	.813	.960
DCR8 - ChatGPT es capaz de resolver mis dudas y problemas	76.72	308.861	.871	.819	.960
DCR9 - ChatGPT me proporciona la información que necesito en el momento adecuado	76.57	310.487	.871	.877	.960
DS10 - Confío en la precisión de la información que proporciona ChatGPT	77.54	306.162	.754	.795	.962
DS11 - Me siento seguro/a usando ChatGPT como herramienta educativa	77.25	304.877	.785	.816	.962
DS12 - ChatGPT protege mi privacidad y mis datos personales	77.53	311.178	.642	.648	.965
DE13 - ChatGPT me trata con respeto y comprensión	76.18	306.804	.840	.864	.960
DE14 - ChatGPT se adapta a mis necesidades individuales de aprendizaje	76.53	303.208	.884	.889	.960

DE15 - ChatGPT me hace sentir cómodo/a y seguro/a al usar la herramienta	76.43	309.233	.865	.857	.960
--	-------	---------	------	------	------

Nota. Elaboración propia con base en los datos del estudio.

3.2 Descripción de los Encuestados

El total de encuestados ascendió a 300 participantes, donde 52.0% se declararon del género Femenino, 45.3% Masculino, 2.3% No binario y 0.3% prefirió no contestar. La edad fue primordialmente joven, 20 años o menor 62.7%, 21 años 16.7%, 22 años 9.3% y 23 años o más 11.3%. El nivel educativo en grado semestral fue para Primero 24.7%, Tercero 17.0%, Quinto 35.0% y Séptimo 23.3%. Participaron todas las licenciaturas ofertadas por la institución educativa: Administración y sus modalidades, Comercio y Negocios Internacionales, Contaduría Pública, Derecho, Finanzas y Banca, y Mercadotecnia.

Tabla 2 - Estadísticos Demográficos

Demográficos	Elemento	Encuestas (N=300)	
		Frecuencia	Porcentaje
Genero	Femenino	156	52.0%
	Masculino	136	45.3%
	No binario	7	2.3%
	Prefiero no contestar	1	0.3%
Edad	20 o menor	188	62.7%
	21	50	16.7%
	22	28	9.3%
	23 o mayor	34	11.3%
Semestre	Primero	74	24.7%
	Tercero	51	17.0%
	Quinto	105	35.0%
	Séptimo	70	23.3%
Licenciatura	Administración	31	10.3%

Administración de Negocios de Comunicación y Entretenimiento	37	12.3%
Administración de Negocios de Turismo y Especialidad	2	0.7%
Comercio y Negocios Internacionales	85	28.3%
Contaduría Pública	24	8.0%
Derecho	7	2.3%
Finanzas y Banca	60	20.0%
Mercadotecnia	54	18.0%

Nota. Elaboración propia con base en los datos del estudio.

3.3 Análisis de Resultados

Los resultados (Tabla 3), muestran que, en general, los estudiantes valoraron positivamente a ChatGPT, especialmente en términos de capacidad de respuesta, diseño de la interfaz y trato respetuoso. No obstante, se identificaron reservas respecto a la fiabilidad y precisión de la herramienta, reflejadas en las bajas puntuaciones de DF5 y DS10.

Tabla 3 - Medias y desviaciones típicas de todos los ítems

Dimensión	Ítem	Mean	Std. Deviation	Variance
Elementos Tangibles	DT1 - El diseño de la interfaz de ChatGPT es atractivo y fácil de usar	6.07	1.447	2.095
	DT2 - Las respuestas de ChatGPT son claras y fáciles de entender	5.52	1.420	2.015
	DT3 - ChatGPT proporciona información relevante y actualizada	5.24	1.620	2.624
Fiabilidad	DF4 - ChatGPT proporciona respuestas precisas y consistentes a mis preguntas	5.31	1.420	2.018
	DF5 - ChatGPT funciona de forma fiable y sin errores	4.69	1.600	2.559
	DF6 - ChatGPT está disponible cuando lo necesito	6.09	1.451	2.107

Capacidad de Res- puesta	DCR7 - ChatGPT responde a mis preguntas de forma rápida y eficiente	5.85	1.422	2.023
	DCR8 - ChatGPT es capaz de resolver mis dudas y problemas	5.70	1.404	1.970
	DCR9 - ChatGPT me proporciona la información que necesito en el momento adecuado	5.84	1.341	1.798
Seguridad	DS10 - Confío en la precisión de la información que proporciona ChatGPT	4.98	1.568	2.459
	DS11 - Me siento seguro/a usando ChatGPT como herramienta educativa	5.30	1.574	2.477
	DS12 - ChatGPT protege mi privacidad y mis datos personales	5.01	1.700	2.889
Empatía	DE13 - ChatGPT me trata con respeto y comprensión	6.04	1.484	2.203
	DE14 - ChatGPT se adapta a mis necesidades individuales de aprendizaje	5.79	1.479	2.187
	DE15 - ChatGPT me hace sentir cómodo/a y seguro/a al usar la herramienta	5.84	1.457	2.122

Nota. Elaboración propia con base en los datos del estudio.

Los resultados del análisis de baremos indican que los estudiantes expresaron menor confianza en la fiabilidad y seguridad de ChatGPT, en comparación con otras dimensiones. Esto es especialmente evidente en el ítem DF5 y en los ítems de la dimensión de seguridad (DS10, DS11 y DS12). Los resultados obtenidos mediante el método de baremos señalan que las dimensiones de fiabilidad y seguridad son las más débiles en la percepción de los estudiantes sobre ChatGPT. Estos hallazgos son cruciales para comprender las áreas de mejora de la herramienta.

Tabla 4 - Límites de escala, usando método de Baremos Estimado

Escala	L. Inf.	LimSup.
1 - Totalmente en desacuerdo	1.00	1.85
2 - Muy en desacuerdo	1.86	2.70

3 - Algo en desacuerdo	2.71	3.56
4 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3.57	4.42
5 - Algo de acuerdo	4.43	5.28
6 - Muy de acuerdo	5.29	6.13
7 - Totalmente de acuerdo	6.14	7.00

Nota. Elaboración propia con base en los datos del estudio.

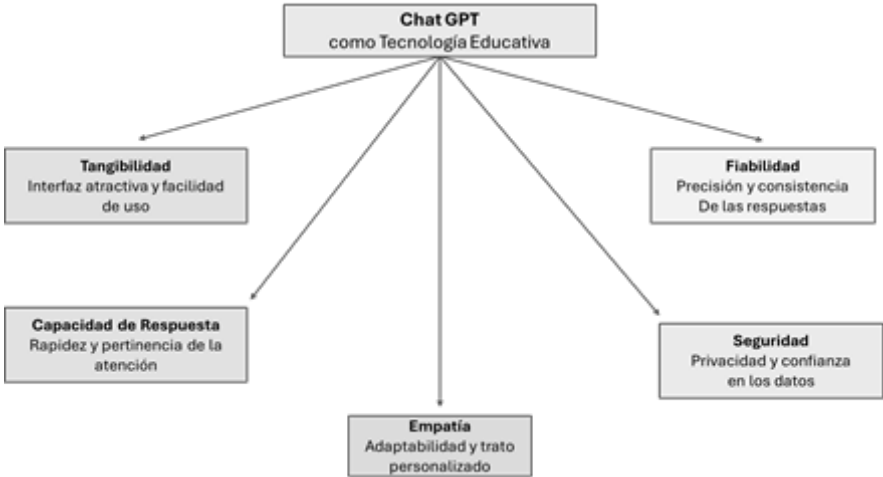
Tabla 5 - Evaluación de Escala en base a Evaluación de Ítem Promedio Estimada

Dimensiones	Casos	N=300	Evaluación
Tangibles	DT1 - El diseño de la interfaz de ChatGPT es atractivo y fácil de usar	6.0	Muy de Acuerdo
	DT2 - Las respuestas de ChatGPT son claras y fáciles de entender	5.5	Muy de Acuerdo
	DT3 - ChatGPT proporciona información relevante y actualizada	5.3	Muy de Acuerdo
Fiabilidad	DF4 - ChatGPT proporciona respuestas precisas y consistentes a mis preguntas	5.3	Muy de Acuerdo
	DF5 - ChatGPT funciona de forma fiable y sin errores	4.7	Algo de Acuerdo
	DF6 - ChatGPT está disponible cuando lo necesito	6.0	Muy de Acuerdo
Capacidad de Respuesta	DCR7 - ChatGPT responde a mis preguntas de forma rápida y eficiente	5.8	Muy de Acuerdo
	DCR8 - ChatGPT es capaz de resolver mis dudas y problemas	5.7	Muy de Acuerdo
	DCR9 - ChatGPT me proporciona la información que necesito en el momento adecuado	5.8	Muy de Acuerdo
Seguridad	DS10 - Confío en la precisión de la información que proporciona ChatGPT	5.0	Algo de Acuerdo
	DS11 - Me siento seguro/a usando ChatGPT como herramienta educativa	5.3	Muy de Acuerdo
	DS12 - ChatGPT protege mi privacidad y mis datos personales	5.1	Algo de Acuerdo

Empatía	DE13 - ChatGPT me trata con respeto y comprensión	6.1	Muy de Acuerdo
	DE14 - ChatGPT se adapta a mis necesidades individuales de aprendizaje	5.8	Muy de Acuerdo
	DE15 - ChatGPT me hace sentir cómodo/a y seguro/a al usar la herramienta	5.9	Muy de Acuerdo

Nota. Elaboración propia con base en los datos del estudio.

Figura 10. Dimensiones del modelo SERVQUAL aplicadas a la percepción de ChatGPT como tecnología educativa.



Nota. Adaptado por el autor para este estudio, basado en las cinco dimensiones de Zeithaml, Berry y Parasuraman (1988).

La Figura 10 presenta un modelo conceptual que vincula las cinco dimensiones del modelo SERVQUAL con las percepciones estudiantiles sobre ChatGPT como tecnología educativa. Esta representación sintetiza cómo los estudiantes evaluaron el servicio proporcionado por la herramienta, destacando aspectos de forma, funcionalidad, respuesta, seguridad y trato percibido.

Análisis Inferencial

Además del análisis descriptivo, se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales con el fin de explorar relaciones y diferencias entre variables demográficas y las dimensiones del modelo SERVQUAL.

Comparaciones por género

Se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes con el objetivo de identificar diferencias significativas entre estudiantes de género masculino y femenino en cada uno de los ítems del cuestionario. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de los ítems, lo que sugiere una percepción homogénea de la calidad del servicio proporcionado por ChatGPT entre ambos grupos.

Ejemplo: Para el ítem “ChatGPT proporciona respuestas precisas y consistentes a mis preguntas”, el valor t fue de 0.60 ($p = 0.550$), indicando ausencia de diferencias significativas.

Correlaciones con edad

Se aplicó la correlación de Pearson para explorar la relación entre la edad de los participantes y su percepción sobre los distintos aspectos del servicio proporcionado por ChatGPT. Se encontraron correlaciones débiles pero significativas en algunos ítems:

- “ChatGPT proporciona información relevante y actualizada” ($r = -0.16$, $p = 0.005$)
- “ChatGPT proporciona respuestas precisas y consistentes” ($r = -0.13$, $p = 0.023$)

Estas correlaciones negativas indican que los estudiantes de mayor edad tienden a valorar ligeramente menos ciertos aspectos informativos del servicio.

Tabla 6
Comparación de medias por género mediante prueba t de Student (n = 292)

Ítem	t	p
El diseño de la interfaz de ChatGPT es atractivo y fácil de usar	0.45	.652
Las respuestas de ChatGPT son claras y fáciles de entender	-0.90	.369
ChatGPT proporciona respuestas precisas y consistentes a mis preguntas	0.60	.550
Me siento seguro/a usando ChatGPT como herramienta educativa	-0.60	.552
ChatGPT protege mi privacidad y mis datos personales	0.28	.779

Tabla 7
Correlación entre edad del estudiante y percepción por ítem SERVQUAL

Ítem	r	p
ChatGPT proporciona información relevante y actualizada	-0.16	.005
ChatGPT proporciona respuestas precisas y consistentes a mis preguntas	-0.13	.023
ChatGPT protege mi privacidad y mis datos personales	-0.12	.041

Análisis Cualitativo

Figura11 - Nube de palabras de términos más comúnmente usados



El diagrama de nube de palabras remarca que la palabra herramienta es la de mayor uso al asociarse con ChatGPT en una respuesta de tipo abierta con los encuestados.

Se adjuntan algunas verbalizaciones aportadas por los estudiantes como respuesta abierta:

- *“Es una herramienta que nos puede favorecer si la usamos correctamente”*
- *“ChatGPT es una gran herramienta, quizás aún es algo pronto para confiar al 100% en esta IA porque hay datos que no se encuentran actualizados e incluso que no tiene acceso a algunos temas de la actualidad”*
- *“Siento que ChatGPT se parece mucho a mí. Lo que no sabe se lo inventa”*
- *“Se necesita implementar en la educación actual de manera inmediata”*
- *“Es una herramienta útil para los estudiantes, y me gustaría que nos sigan permitiendo su uso para apoyo en tareas académicas”*
- *“Que los profesores sean más conscientes del avance que tiene la herramienta e implementarla en las actividades”*
- *“Es malo y bueno a la vez en mi caso bajo libre albedrío no dejo que ChatGPT opaque totalmente mi conocimiento lo uso únicamente para facilitar mis investigaciones”*
- *“Que sea gratis el Pro”*
- *“No soy una persona que suele usar esta aplicación, entonces me hace sentir un poco confundido su manera de uso, y al no compartir sus fuentes de información me causa inquietud de dónde provienen los textos que redacta”*

Las respuestas abiertas proporcionadas por los estudiantes ofrecen una mirada complementaria al análisis cuantitativo, al expresar cómo viven y evalúan el uso de ChatGPT en su experiencia académica. La mayoría de los comentarios refieren un uso práctico y orientado al cumplimiento de tareas, destacando la utilidad de la herramienta para obtener respuestas rápidas, clarificar temas y ahorrar tiempo.

Al mismo tiempo, varios participantes señalaron ciertas limitaciones que perciben en el funcionamiento de ChatGPT. Entre las observaciones más frecuentes se encuentran dudas sobre la exactitud de las respuestas, la falta de transparencia en las fuentes de información y la necesidad de complementar su uso con juicio crítico. Estos señalamientos reflejan una

postura de cautela, sin rechazo, pero con atención a los posibles riesgos de un uso indiscriminado.

También se identifican comentarios que expresan apertura hacia su integración en entornos de aprendizaje más formales, como clases y asignaciones, siempre que se acompañe de orientación docente. En este sentido, se percibe una disposición a incorporar la herramienta como apoyo, sin dejar de reconocer el valor de la interacción humana en el proceso educativo.

En conjunto, las verbalizaciones permiten comprender que la satisfacción con ChatGPT no se limita a su desempeño técnico, sino que involucra también aspectos relacionados con la confianza, la autonomía del usuario y la necesidad de formación para su uso responsable.

3.4 Discusión

Los resultados del presente estudio muestran que los estudiantes universitarios valoran de forma positiva el uso de ChatGPT como herramienta educativa, destacando su facilidad de uso, adaptabilidad y capacidad de respuesta. Las dimensiones de empatía y atención rápida fueron especialmente apreciadas, lo cual indica una percepción favorable hacia la interacción con la plataforma. Sin embargo, persisten preocupaciones significativas sobre la fiabilidad de la información proporcionada, la precisión de las respuestas y la seguridad en el manejo de los datos personales.

Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas que han subrayado tanto el potencial como las limitaciones de los chatbots en entornos educativos. Se reafirma que, aunque ChatGPT puede facilitar interacciones educativas efectivas, es necesario continuar desarrollando modelos más robustos, éticos y transparentes que minimicen el margen de error y maximicen la confianza de los usuarios.

Los resultados de este estudio son coherentes con investigaciones previas que han destacado la capacidad de los *chatbots* para generar interacciones sociales significativas y personalizadas (Bouteraa et al. 2024; Jo 2024; Strzelecki 2024; Valova, Mladenova, y Kanev 2024). Sin embargo, nuestros hallazgos también revelan la importancia de abordar las preocupaciones relacionadas con la fiabilidad y la seguridad de la información, lo cual coincide con otros estudios que han identificado estas limitaciones en sistemas de IA similares

(García-Peñalvo et al. 2024). Estos resultados subrayan la necesidad de desarrollar modelos de IA más robustos y transparentes, capaces de garantizar la precisión y la fiabilidad de la información generada.

4. Conclusiones

Desde una perspectiva pedagógica, ChatGPT puede ser un recurso útil para apoyar procesos de aprendizaje personalizados, especialmente en contextos de educación superior. No obstante, su implementación debe ir acompañada de estrategias de verificación, formación docente y alfabetización digital por parte de las instituciones educativas.

Futuras investigaciones podrían centrarse en:

- Analizar el impacto del uso de ChatGPT en el rendimiento académico de los estudiantes.
- Explorar las actitudes de los docentes hacia el uso de ChatGPT en el aula.
- Evaluar el potencial de ChatGPT para facilitar la colaboración y la comunicación entre estudiantes.
- Investigar las implicaciones éticas del uso de ChatGPT en la educación.

5. Notas

6. Limitaciones del Estudio

Este estudio presenta ciertas limitaciones. En primer lugar, su alcance geográfico estuvo limitado a estudiantes universitarios de Mérida, Yucatán, lo que restringe la generalización de los hallazgos. En segundo lugar, aunque se aplicó un muestreo estratificado con acceso restringido a estudiantes institucionales, la participación fue voluntaria, lo que podría introducir sesgos de autoselección. Finalmente, el análisis inferencial se aplicó de manera complementaria, por lo que futuras investigaciones podrían ampliar las técnicas estadísticas y profundizar en comparaciones intergrupales o longitudinales.

A pesar de estas limitaciones, el estudio aporta evidencia relevante sobre el uso de inteligencia artificial generativa en entornos académicos y contribuye a la discusión sobre la calidad del servicio en herramientas tecnológicas aplicadas a la educación superior.

Consideraciones Finales:

Es crucial tener en cuenta estas limitaciones al interpretar los resultados del estudio. A pesar de estas limitaciones, la investigación proporciona información valiosa sobre la satisfacción de los estudiantes universitarios con ChatGPT como herramienta educativa. Se necesitan futuras investigaciones que aborden estas limitaciones y amplíen el conocimiento sobre el uso de ChatGPT y otras herramientas de IA en la educación superior.

7. Apoyos y Agradecimientos

El investigador agradece a la Escuela Bancaria y Comercial Campus Mérida y al Equipo de la Jefatura de Investigación Educativa por todas las ayudas brindadas para el logro de este proyecto de investigación.

Referencias

- Adhikari, Yadav, Mana Prasad Wagley, y Niroj Dahal. (2023). "Developing the Contextualized SERVQUAL Instrument for Measuring the Service Quality of Nepali Resorts: An Application of the Modified Delphi Technique". *SAGE Open* 13(3). doi: 10.1177/21582440231195952.
- Al-Amri, Amal Said, Priya Mathew, Yong Zulina Zubairi, y Rohana Jani. (2020). "Optimal Standards to Measure the Quality of Higher Education Institutions in Oman: Stakeholders' Perception". *SAGE Open* 10(3). doi: 10.1177/2158244020947440.
- Amzat, Ismail Hussein, Hairuddin Mohd Ali, Mohd Burhan Ibrahim, Azam Othman, Mohamad Johdi Bin Salleh, y Abdul Hakeem AladeNajimdeen. (2023).

- “Internationalization of Higher Education, University Quality Service, and International Students’ Loyalty in Malaysia”. *SAGE Open* 13(4). doi: 10.1177/21582440231210498.
- Anón. s/f-a. “Chatbot Definition & Meaning - Merriam-Webster”. Recuperado el 30 de agosto de 2024 (<https://www.merriam-webster.com/dictionary/chatbot>).
- Anón. s/f-b. “Meet Pepper: The Robot Built for People | SoftBank Robotics America”. Recuperado el 30 de agosto de 2024 (<https://us.softbankrobotics.com/pepper>).
- Anón. s/f-c. “Robot | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE”. Recuperado el 30 de agosto de (2024) (<https://dle.rae.es/robot?m=form>).
- Anón. s/f-d. “Robot Aspiradora y Trapeador iRobotRoomba Combo j7+ con Estación de Limpieza – iRobotMexico”. Recuperado el 3 de septiembre de (2024) (<https://www.irobotshop.mx/producto/robot-aspiradora-y-trapeador-irobot-roomba-combo-j7-con-estacion-de-limpieza>).
- Anón. s/f-e. “Siri - Apple (MX)”. Recuperado el 30 de agosto de (2024) (<https://www.apple.com/mx/siri/>).
- Anón. s/f-f. “Sophia - Hanson Robotics”. Recuperado el 3 de septiembre de (2024) (<https://www.hansonrobotics.com/sophia/>).
- Ayu, Mutiara. (2020). “ONLINE LEARNING: LEADING E-LEARNING AT HIGHER EDUCATION”. *The Journal of English Literacy Education* 7(1):47–54.
- Berry, Leonard L., Valarie A. Zeithaml, y A. Parasuraman. (1991). “Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale”. *Journal of Retailing* 67(4):420–50.
- Bodani, Nikita, Abhishek Lal, Afsheen Maqsood, Sara Altamash, Naseer Ahmed, y ArtakHeboyan. (2023). “Knowledge, Attitude, and Practices of General Population Toward Utilizing ChatGPT: A Cross-sectional Study”. *SAGE Open* 13(4):1–9. doi: 10.1177/21582440231211079.
- Bouteraa, Mohamed, Saeed Awadh Bin-Nashwan, Meshari Al-Daihani, Khadar Ahmed Dirie, AbderrahimBenlahcene, MouadSadallah, Hafizah Omar Zaki, Suddin Lada, Rudy Ansar, Lim Ming Fook, y BrahimChekima. 2024. “Un-

- derstanding the diffusion of AI-generative (ChatGPT) in higher education: Does students' integrity matter?" *Computers in Human Behavior Reports* 14. doi: 10.1016/j.chbr.2024.100402.
- Bwachele, Victor William, Yee Lee Chong, y Gengswari Krishnapillai. (2023). "Perceived service quality and student satisfaction in higher learning institutions in Tanzania". *Humanities and Social Sciences Communications* 10(1). doi: 10.1057/s41599-023-01913-6.
- Carbonell-García, Carmen Elena, Saby Burgos-Goicochea, Davis Osvaldo Calderón-de-los-Ríos, y Oster Waldimer Paredes-Fernández. (2023). "La Inteligencia Artificial en el contexto de la formación educativa". *EPISTEME KOINONIA* 6(12):152–66. doi: 10.35381/E.K.V6I12.2547.
- Chen, Jiangjie, Ziqing Zhuo, y Jiacheng Lin. (2023). "Does ChatGPT Play a Double-Edged Sword Role in the Field of Higher Education? An In-Depth Exploration of the Factors Affecting Student Performance". *Sustainability (Switzerland)* 15(24). doi: 10.3390/su152416928.
- Chen, Qi, Nan Chen, y Yunpeng Yang. (2023). "The Impact of College Students' Perceived Service Quality in the Context of Regional Integration of Education". *SAGE Open* 13(3). doi: 10.1177/21582440231197505.
- Chopra, Anjali, y Somaiya Vidyavihar. (2023). "Service Quality Dimensions in AI-enabled Chatbots Leading to Customer Satisfaction: A Study from South Asia". *IIFT International Business and Management Review Journal* 1(1):26–49. doi: 10.1177/jiift.221150355.
- Cronin, J. Joseph, y Steven A. Taylor. (1992). "Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension". *Journal of Marketing* 56(3):55. doi: 10.2307/1252296.
- Datta, Khyati Shetty, y Julie Vardhan. (2017). "A SERVQUAL-based framework for assessing quality of international branch campuses in UAE: A management students' perspective". *SAGE Open* 7(1). doi: 10.1177/2158244016676294.
- Davis, Fred D. (1989). "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology". *MIS Quarterly: Management Information Systems* 13(3):319–39. doi: 10.2307/249008.

- Eden, Amnon H., James H. Moor, Johnny H. Soraker, y Eric Steinhart, eds. (2013). *Singularity Hypotheses - A Scientific and Philosophical Assessment*. 1a ed. Berlin: Springer Berlin, Heidelberg.
- Ertel, Wolfgang. (2011). *Introduction to Artificial Intelligence*. 2a ed. editado por I. Mackie. Wiesbaden: Springer.
- Fauzi, Fauzi, Laros Tuhuteru, Ferdinandus Sampe, Abu MunaAlmaududiAusat, y HelizaRahmaniaHatta. (2023). “Analysing the Role of ChatGPT in Improving Student Productivity in Higher Education”. *Journal on Education* 05(04):14886–91. doi: 10.31004/JOE.V5I4.2563.
- Fernández Pedemonte, Damián. (2012). “Alone together : why we expect more from technology and less from each other”. *Austral Comunicación* 1(2):210–12.
- Fernández Robles, Bárbara. (2018). “La utilización de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en la enseñanza universitaria de educación primaria”. *Revista Internacional de Investigación Educativa e Innovación* 9:90–104.
- Foropon, Cyril, Ruth Seiple, y LaoucineKerbache. (2013). “Using Servqual to Examine Service Quality in the Classroom: Analyses of Undergraduate and Executive Education Operations Management Courses”. *International Journal of Business and Management* 8(20). doi: 10.5539/ijbm.v8n20p105.
- García-Peñalvo, Francisco J., Carlos García de Figuerola, y José A. Merlo. (2010). “Open Knowledge Management in Higher Education”. *Online information Review* 34. doi: <https://doi.org/10.1108/14684521011072963>.
- García-Peñalvo, Francisco José, Faraón Llorens-Largo, y Javier Vidal. (2024). “La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa”. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 27(1):9–39. doi: 10.5944/ried.27.1.37716.
- González-Pérez, Laura Icela, y María Soledad Ramírez-Montoya. (2022). “Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review”. *Sustainability* 14(1493):1–31. doi: 10.3390/su14031493.
- Goumairi, Ouissal, Es SaâdiaAoula, y Souad B. E. N. Souda. (2020). “Application of the servqual model for the evaluation of the service quality in Moroccan

- higher education: Public engineering school as a case study”. *International Journal of Higher Education* 9(5):223–29. doi: 10.5430/ijhe.v9n5p223.
- Janson, Andreas. (2023). “How to leverage anthropomorphism for chatbot service interfaces: The interplay of communication style and personification”. *Computers in Human Behavior* 149. doi: 10.1016/j.chb.2023.107954.
- Jo, Hyeon. 2024. “From concerns to benefits: a comprehensive study of ChatGPT usage in education”. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 21(1). doi: 10.1186/s41239-024-00471-4.
- Klein, Katharina, y Luis F. Martinez. (2023). “The impact of anthropomorphism on customer satisfaction in chatbot commerce: an experimental study in the food sector”. *Electronic Commerce Research* 23(4):2789–2825. doi: 10.1007/s10660-022-09562-8.
- Klimova, Blanka, Marcel Pikhart, y LiqaaHabeab Al-Obaydi. (2024). “Exploring the potential of ChatGPT for foreign language education at the university level”. *Frontiers in Psychology* 15:1–10. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1269319.
- Limna, Pongsakorn, TanpatKraiwani, Kris Jangjarat, PrapasiriKlayklung, y Pi-yawatjanaChocksathaporn. (2023). “The use of ChatGPT in the digital era: Perspectives on chatbot implementation”. *Journal of Applied Learning and Teaching* 6(1):64–74. doi: 10.37074/jalt.2023.6.1.32.
- Lu, Yefeng, Xiaocui Hong, y Longhai Xiao. (2022). “Toward High-Quality Adult Online Learning: A Systematic Review of Empirical Studies”. *Sustainability* 14(4). doi: 10.3390/su14042257.
- Malhotra, Naresh K. (2008). *Investigación de Mercados*. 5a ed. Pearson Prentice Hall.
- Masa’deh, Ra’ed, Salwa A. L. Majali, MahaAlkhaffaf, RamayahThurasamy, DmaithanAlmajali, KhalidAltarawneh, Ala’asaeb Al-Sherideh, y Ibrahim Al-tarawni. (2024). “Antecedents of adoption and usage of ChatGPT among Jordanian university students: Empirical study”. *International Journal of Data and Network Science* 8(2):1099–1110. doi: 10.5267/j.ijdns.2023.11.024.

- McDaniel, Carl, y Roger Gates. 2016. *Investigación de Mercados*. 10a ed. Ciudad de México: CengageLearning.
- Mendoza Jurado, HelmerFellman. (2021). “Modelo de Aplicación Orientada a la Web 4.0 en el Rendimiento Académico del Estudiante en Educación Superior”. *Educación Superior* 8(2):39–48.
- MoslehAlharthi, Saleh. (2024). “Beyond Traditional Language Learning: EFL Student Views on ChatGPT in Saudi Arabia”. *Arab World English Journal* (10):15–35. doi: 10.24093/awej/call10.2.
- Al Naqbi, ShammaHamdoon. (2024). “A Mixed-Method Approach to Post-Implementation Success of Technology Performance in UAE Universities: Assessing DeLone and McLean IS Success Model”. *SAGE Open* 14(2). doi: 10.1177/21582440241240827.
- Ngo, ThiThuy An. (2023). “The Perception by University Students of the Use of ChatGPT in Education”. *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 18(17):4–19. doi: 10.3991/ijet.v18i17.39019.
- Pabreja, Kavita, y NishthaPabreja. (2024). “Understanding College Students’ Satisfaction With ChatGPT: An Exploratory And Predictive Machine Learning Approach Using Feature Engineering”. *MIER Journal of Educational Studies Trends and Practices* 14:37–63. doi: 10.52634/mier/2024/v14/i1/2568.
- Pech, Silvia J., Manuel E. Prieto, Javier García, y Eduardo Orozco. (2019). *Innovation and Practice in Education*. editadopor M. Pech, S.; Prieto. Ciudad Real: CIATA.org.
- Saliba, Katia, y AnnmarieGorencZoran. (2018). “Measuring Higher Education Services Using the SERVQUAL Model”. *Journal of Universal Excellence* (4):160–79.
- Sibai, Mohamad Tarif, Bernardo Jr. Bay, y Rhodora dela Rosa. (2021). “Service Quality and Student Satisfaction Using ServQual Model: A Study of a Private Medical College in Saudi Arabia”. *International Education Studies* 14(6):51. doi: 10.5539/ies.v14n6p51.

- Strzelecki, Artur. (2024). "Students' Acceptance of ChatGPT in Higher Education: An Extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology". *Innovative Higher Education* 49(2):223–45. doi: 10.1007/s10755-023-09686-1.
- Tlili, Ahmed, Boulus Shehata, Michael AgyemangAdarkwah, Aras Bozkurt, Daniel T. Hickey, Ronghuai Huang, y Brighter Agyemang. (2023). "What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education". *Smart Learning Environments* 10(15):1–24. doi: 10.1186/s40561-023-00237-x.
- Turkle, Sherry. (2011). "Alone Together: Why we expect more from Technology and Less from Each Other". Pp. 1–360 en *AloneTogether*. Ukraine: Basic Books.
- Valova, Irena, TsvetelinaMladenova, y Gabriel Kanev. (2024). "Students' Perception of ChatGPT Usage in Education". *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 15(1):466–73.
- Venkatesh, Viswanath, Michael G. Morris, Gordon B. Davis, y Fred D. Davis. (2003). "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View". *MIS Quarterly* 27(3):425–78.
- Wibowo, GunturArie, AuliaRahman, y MadhanAnis. (2023). "The Impact of ChatGPT Use on the Quality of Academic Support for Students". *Technology and Society Perspectives (TACIT)* 1(3):132–38. doi: 10.61100/tacit.v1i3.69.
- Wider, Walton, Foong Ping Tan, Yen Ping Tan, Jiaming Lin, Muhammad Ashraf Fauzi, Ling Shing Wong, Jem Cloyd M. Tanucan, y Syed Far Abid Hossain. 2024. "Service quality (SERVQUAL) model in private higher education institutions: A bibliometric analysis of past, present, and future prospects". *Social Sciences and Humanities Open* 9. doi: 10.1016/j.ssaho.2024.100805.
- Wirtz, Jochen, Paul G. Patterson, Werner H. Kunz, Thorsten Gruber, Vinh Nhat Lu, Stefanie Paluch, y Antje Martins. 2018. "Brave new world: service robots in the frontline". *Journal of Service Management* 29(5):907–31. doi: 10.1108/JOSM-04-2018-0119.

- Yilmaz, Kasim, y VolkanTemizkan. (2022). “The Effects of Educational Service Quality and Socio-Cultural Adaptation Difficulties on International Students’ Higher Education Satisfaction”. *SAGE Open* 12(1). doi: 10.1177/21582440221078316.
- Yu, Chengcheng, Jinzhe Yan, y Na Cai. (2024). “ChatGPT in higher education: factors influencing ChatGPT user satisfaction and continued use intention”. *Frontiers in Education* 9:1–11. doi: 10.3389/feduc.2024.1354929.
- Zafiroopoulos, Costas, y VasilikiVrana. (2008). “Service Quality Assessment in a Greek Higher Education Institute”. *Journal of Business Economics and Management* 9(1):33–45.
- Zeithaml, Valarie A., Leonard L. Berry, y A. Parasuraman. (1988). “SERVQUAL: A multiple-Item Scale for measuring consumer perceptions of service quality”. *Journal of Retailing* 64(1):12–40.
- Zlotowski, Jakub, Diane Proudfoot, Kumar Yogeeswaran, y Christoph Bartneck. (2015). “Anthropomorphism: Opportunities and Challenges in Human–Robot Interaction”. *International Journal of Social Robotics* 7(3):347–60. doi: 10.1007/s12369-014-0267-6.

9. Apéndice

Cuestionario aplicado en Microsoft Forms

Preguntas de Segmentación Demográfica:

- Género
- Rango de Edad
- Carrera Actual Cursando
- Semestre Actual Cursando

Instrucciones:

Por favor, lee cada afirmación y selecciona la opción que mejor refleje tu nivel de acuerdo en la escala de 1 a 7, donde:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Algo en desacuerdo

4 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

5 = Algo de acuerdo

6 = De acuerdo

7 = Totalmente de acuerdo

Preguntas:

Dimensión Elementos Tangibles:

- El diseño de la interfaz de ChatGPT es atractivo y fácil de usar.
- Las respuestas de ChatGPT son claras y fáciles de entender.
- ChatGPT proporciona información relevante y actualizada.

Dimensión de Fiabilidad:

- ChatGPT proporciona respuestas precisas y consistentes a mis preguntas.
- ChatGPT funciona de forma fiable y sin errores.
- ChatGPT está disponible cuando lo necesito.

Dimensión de Capacidad de Respuesta:

- ChatGPT responde a mis preguntas de forma rápida y eficiente.
- ChatGPT es capaz de resolver mis dudas y problemas.
- ChatGPT me proporciona la información que necesito en el momento adecuado.

Dimensión de Seguridad:

- Confío en la precisión de la información que proporciona ChatGPT.
- Me siento seguro/a usando ChatGPT como herramienta educativa.
- ChatGPT protege mi privacidad y mis datos personales.

Dimensión de Empatía:

- ChatGPT me trata con respeto y comprensión.
- ChatGPT se adapta a mis necesidades individuales de aprendizaje.
- ChatGPT me hace sentir cómodo/a y seguro/a al usar la herramienta.

Competencias digitales para la ciudadanía en la educación rural en el posacuerdo colombiano Institución Educativa Escuela Normal Superior Santa Teresita de Sopetrán Sede Los Almendros – Antioquia – Colombia¹

Wilson Fernando Agudelo Ibarra²
wilson.agudelo@ucp.edu.co
Gerzon Yahir Calle Alvarez³
gerzon.calle@udea.edu.co

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo analizar el desarrollo de las competencias digitales para la ciudadanía en el modelo de educación flexible postprimaria en la Institución Educativa Escuela Normal Superior Santa Teresita de Sopetrán, Antioquia, Colombia. Mediante un enfoque cualitativo se emplea entrevistas semiestructuradas, diarios de campo y rúbricas, que examinan las percepciones de estudiantes campesinos sobre la integración de medios tecnológicos y digitales para

1 Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo de 2025.

2 Maestro rural con experiencia en modelos educativos flexibles en la Secretaría de Educación de Antioquia. Labora en la Vereda los Andes de la Institución Educativa Rural la Floresta como maestro de la postprimaria rural. Licenciado en Educación; Magister en Educación y actualmente estudiante del Doctorado Educación en Desarrollo humano. Campesino, víctima del conflicto armado Colombiano.

3 Áreas de formación e investigación relacionadas con la enseñanza de la lectura y la escritura apoyada en Tecnologías de la Información y la Comunicación; Didáctica de las áreas curriculares básicas apoyada en Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación; Educación superior en la sociedad del conocimiento.

la educación rural y como el impacto en las competencias ciudadanas promueve la construcción de paz. Los hallazgos muestran que, a través del uso colaborativo de medios digitales, los estudiantes no sólo desarrollan habilidades técnicas, sino también competencias digitales para la ciudadanía; clave para promover la reconciliación y la cultura de paz en el entorno rural marcado por la violencia y la desigualdad social. A pesar de los desafíos en infraestructura tecnológica y de conectividad, la inmersión de los medios TIC en este contexto educativo fortalece el aprendizaje colectivo y colaborativo que fomenta la conciencia crítica del desarrollo humano y social en la ruralidad colombiana.

Palabras clave: Competencias digitales, competencias ciudadanas, educación rural, posacuerdo, aprendizaje colaborativo.

Abstract

This research aims to analyze the development of digital competencies for citizenship in the flexible post-primary education model at the Santa Teresita de Sopetran Normal School in Sopetran, Antioquia, Colombia. Using a qualitative approach, semi-structured interviews, field diaries and rubrics to examine rural students' perceptions of the integration of technological and digital media for rural education and how the impact on citizenship competencies promotes peacebuilding. The findings show that, through the collaborative use of digital media, students not only develop technical skills but also digital competencies for citizenship, key to promoting reconciliation and a culture of peace in an environment marked by violence and social inequality. Despite the challenges in technological infrastructure and connectivity, the immersion of TIC media in this educational context strengthens collective and collaborative learning that fosters critical awareness of human and social development in rural Colombia.

Keywords: Digital skills, citizenship skills, rural education, post-agreement, collaborative learning.

Introducción

La presente investigación doctoral, desarrollada en el segundo año formativo en la Universidad Católica de Pereira (Risaralda, Colombia), se centra en el análisis del desarrollo de competencias digitales para la ciudadanía en estudiantes campesinos del modelo educativo flexible de postprimaria rural, específicamente en la sede Los Almendros de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Santa Teresita del municipio de Sopetrán, en el marco del posacuerdo de paz (2016-actualidad).

El problema científico que orienta esta investigación parte de una tensión estructural: **¿cómo puede la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en contextos educativos rurales dispersos contribuir efectivamente al desarrollo de competencias digitales y ciudadanas en jóvenes campesinos, como fundamento para la construcción de paz en el contexto del posacuerdo colombiano?** Esta pregunta surge ante la evidencia de una brecha formativa persistente entre el mundo digital urbano y las realidades rurales, así como de la necesidad de una ciudadanía activa, crítica y participativa en los territorios históricamente afectados por el conflicto armado.

La investigación se estructura en tres categorías principales: las competencias digitales, las competencias ciudadanas y la educación rural. Estas dimensiones, lejos de ser independientes, se articulan para configurar un enfoque integral que responde a las demandas sociales, políticas y pedagógicas del posacuerdo.

Hablar de competencias digitales implica considerar habilidades clave como la comunicación, la gestión de la información, la resolución de problemas con herramientas tecnológicas, la creación de contenido con fines educativos y la seguridad digital (MEN, 2024). Estas habilidades son fundamentales para formar estudiantes rurales capaces de interactuar críticamente con el entorno digital y participar activamente en procesos de desarrollo local y reconciliación social.

De manera complementaria, las competencias ciudadanas —tal como las propone el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2024)— abarcan dimensiones cognitivas, emocionales y comunicativas que permiten a los estudiantes ejercer su ciudadanía en contextos democráticos. Estas competencias resultan fundamentales en territorios rurales, donde la educación puede actuar como catalizadora de la cultura de paz y el fortalecimiento del tejido social (Freire, 1988; Fals, 1990).

La articulación de las competencias digitales con las ciudadanas en la educación rural no solo es un imperativo pedagógico, sino también una necesidad social en la construcción de nuevas formas de habitar el territorio, con sentido de justicia, participación y reconciliación. En este sentido, se hace necesario indagar cómo dichas competencias pueden ser promovidas desde modelos educativos flexibles que respondan a las condiciones socioculturales de los estudiantes campesinos y sus comunidades.

Desde un enfoque cualitativo, basado en la investigación-acción educativa, el estudio analiza cómo la inclusión de medios digitales en entornos rurales contribuye al desarrollo de las competencias digitales para la ciudadanía. La recolección de datos se realizó mediante entrevistas semiestructuradas, diarios de campo y rúbricas de evaluación; el análisis se desarrolló con codificación temática asistida por el software Atlas. Ti. Esta metodología no solo permitió comprender las experiencias vividas por los estudiantes, sino también formular propuestas pedagógicas contextualizadas.

Los hallazgos evidencian que las competencias digitales para la ciudadanía pueden ser un eje estructurante del desarrollo integral de los jóvenes rurales, al promover el reconocimiento de la memoria colectiva, la relación con la tierra, la justicia restaurativa, y la participación democrática, todo ello mediado por el uso contextualizado de la tecnología (Fals, 1999; Bandura, 2019; Molano, 2024).

Desde los marcos teóricos de Freire (1988, 1989), Fals Borda (1970, 1990, 1999) y Bandura (2019), se asume una concepción crítica de la educación rural, basada en la participación comunitaria, la autonomía y el empoderamiento. Estos enfoques proponen una educación liberadora, que construye conocimiento desde los saberes locales y que, en el contexto del posacuerdo, adquiere un papel estratégico en la formación de ciudadanos comprometidos con la paz y el desarrollo social.

Esta investigación busca contribuir a la comprensión de cómo las TIC pueden convertirse en herramientas para la emancipación educativa de las comunidades rurales, promoviendo aprendizajes significativos y colaborativos con alto valor social, y aportando a la consolidación de una ciudadanía rural activa, crítica y constructora de paz.

Ciudadanía digital en territorios silenciados: competencias para la transformación educativa rural en el posacuerdo colombiano

Desde la firma del Acuerdo Final en 2016, las zonas rurales de Colombia han enfrentado una creciente necesidad de reducir las brechas digitales y promover el desarrollo de competencias ciudadanas mediante la integración de habilidades digitales en los procesos educativos. En estas regiones, donde apenas un 23 % a 24 % de los hogares cuenta con acceso constante a Internet, se manifiesta una exclusión múltiple: falta de infraestructura tecnológica, escasa formación docente y limitadas posibilidades de participación ciudadana en espacios digitales.

Las competencias digitales, entendidas como la capacidad de buscar, analizar, crear, comunicar y protegerse en entornos digitales, son hoy fundamentales no solo para interactuar con la tecnología, sino para ejercer una ciudadanía reflexiva, con sentido ético y comprometida con los procesos democráticos actuales. Tener un dispositivo o una conexión a Internet no garantiza por sí solo el ejercicio pleno de la ciudadanía digital; se requieren, además, actitudes críticas, habilidades cognitivas y una formación estructurada que permita una apropiación consciente y transformadora de los entornos digitales.

En el contexto rural colombiano, la alfabetización digital se convierte en un puente necesario entre la exclusión tecnológica y la inclusión educativa. Según Herrera Varela (2023), los pilares para avanzar en este ámbito incluyen la accesibilidad, el acompañamiento educativo, la alfabetización técnica y el desarrollo de competencias digitales. Sin embargo, una limitación recurrente es la escasa formación inicial y continua del profesorado, lo que dificulta el uso pedagógico eficaz de las TIC en los entornos escolares rurales. Muchos docentes aún no cuentan con herramientas metodológicas para integrar las tecnologías digitales en sus prácticas cotidianas, especialmente con fines formativos y ciudadanos.

La participación en entornos digitales requiere algo más que infraestructura: necesita formación en capacidades analíticas y principios éticos. Transformar la alfabetización digital en un ejercicio ciudadano genuino implica incorporar desde la escuela prácticas que promuevan la conciencia crítica frente a la manipulación informativa, así como fomentar dinámicas colaborativas que fortalezcan la integridad, la solidaridad social y el sentido de corresponsabilidad en lo público. En línea con el pensamiento de Freire (1970/2021), educar en lo

digital no puede limitarse a la transmisión de habilidades técnicas, sino que debe convertirse en un acto político de liberación, donde las personas se reconozcan como sujetos históricos capaces de transformar su realidad.

Las políticas públicas en el marco del posacuerdo, como lo establece el CONPES 4070, reconocen la importancia de implementar estrategias diferenciadas por territorio para fortalecer la educación y la justicia digital. No obstante, estas iniciativas requieren una concreción práctica desde lo pedagógico, con acciones que conecten las competencias digitales con la construcción de ciudadanía: como la implementación de proyectos de vigilancia comunitaria, uso reflexivo de redes sociales y plataformas para la deliberación democrática local.

Un ejemplo significativo de este enfoque se encuentra en el Colegio Gustavo Restrepo (2022), donde se ha demostrado que, al vincular el currículo escolar con componentes de ciudadanía digital, se logran resultados más efectivos. Esto se logra a través de un diseño pedagógico que incluye acompañamiento docente, espacios de deliberación y uso estratégico de herramientas tecnológicas para analizar y debatir problemáticas sociales. Esta experiencia representa una posibilidad de referencia para otros escenarios rurales, ya que permite entrelazar los procesos de alfabetización digital con una práctica ciudadana activa, crítica y situada en los contextos comunitarios.

Fortalecer la ciudadanía digital en las comunidades rurales colombianas del posacuerdo implica avanzar hacia propuestas educativas integrales que consideren: ampliar de manera equitativa el acceso a la conectividad, garantizar la cualificación continua del personal docente, incorporar las competencias digitales en los currículos escolares, fomentar un uso reflexivo y responsable de las tecnologías, y propiciar escenarios de participación digital donde las comunidades puedan ejercer su derecho a la palabra, al diálogo y a la acción transformadora. Tal como sostiene Freire (1970/2021), educar es un acto de esperanza que apuesta por la dignidad, la autonomía y el protagonismo de los sujetos en la construcción de un mundo más justo.

Materiales y Métodos

La investigación desarrollada mediante métodos cualitativos de investigación-acción educativa contribuye a explicar el comportamiento ético de los estudiantes en relación con las

competencias digitales para la ciudadanía, en un contexto educativo rural de paz en Colombia. Esta investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, cuyo diseño metodológico se apoya en las contribuciones teóricas de Kurt Lewin (1938) y fue posteriormente enriquecido por los planteamientos de Stephen Kemmis (1988), ambos referentes fundamentales en este campo de la investigación-acción, permite una comprensión profunda de las dinámicas escolares en escenarios rurales.

La recolección de datos se llevó a cabo a través de encuestas, diarios de campo y rúbricas, permitiendo triangular hallazgos relacionados con el aprendizaje integral en el uso de medios digitales. El marco pedagógico se basa en principios, estándares y competencias orientados a la enseñanza rural, considerando las dimensiones sociales del campo colombiano. Asimismo, se articula con las guías de los modelos educativos flexibles, promoviendo la creación de productos como foto-narrativas, videos cortos e infografías que retratan aspectos históricos de la ruralidad desde la firma del Acuerdo de Paz en 2016 hasta la actualidad.

Este estudio destaca el desarrollo de competencias digitales para la ciudadanía en entornos educativos rurales, enfatizando el uso de herramientas digitales como una vía para implementar los principios del acuerdo de paz y promover una formación humana integral. Se identificaron categorías analíticas, entre ellas: *“competencias digitales para la ciudadanía en la educación rural para la paz dentro del modelo flexible de postprimaria”*, caracterizadas por una reflexión crítica de los estudiantes sobre su rol social y ciudadano.

Asimismo, se evidenció una conexión significativa entre la educación rural, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los medios digitales, concebidos como recursos clave para el aprendizaje colaborativo. Estos elementos fortalecen un conocimiento con iniciativa colectiva, orientado hacia la concientización social y el empoderamiento comunitario en contextos de ruralidad.

En líneas generales, este estudio enfatiza la importancia del fortalecimiento de las competencias digitales ciudadanas como eje clave en la revitalización del tejido social en contextos rurales, poniendo en relieve su impacto en los procesos formativos comprometidos con la paz. Además, se presta especial atención a la integración de habilidades digitales y cívicas en el ámbito escolar, como medio para promover transformaciones sociales e impulsar una cultura de medios formativos entre comunidades de vida y de sentido.

Figura 1*Proceso de implementación de instrumentos de la investigación.*

Resultados y Discusión

Los resultados de la investigación realizada en la vereda Los Almendros, del municipio de Sopetrán (Antioquia, Colombia), muestran cómo los estudiantes de postprimaria rural integraron competencias digitales para la ciudadanía mediante el aprendizaje colaborativo, en un contexto atravesado por los retos del posacuerdo. Esta experiencia reveló que el uso de las TIC no se limitó al dominio técnico, sino que potenció habilidades cívicas, la construcción de paz y la participación activa en comunidad.

Este hallazgo se relaciona con lo planteado por Duque Bedoya (2016), quien afirma que la adquisición de competencias digitales es esencial para la inclusión social, especialmente en poblaciones vulnerables. En su estudio, se evidencia que el uso adecuado de las TIC permite a los estudiantes ejercer su ciudadanía, acceder a la información crítica y participar en la vida democrática, lo cual coincide con lo observado en los estudiantes de Los Almendros, quienes emplearon herramientas digitales no solo para aprender, sino para dialogar y construir saberes compartidos.

Por su parte, Cedeño Alcívar, Hernández y Morales Intriago (2017), al analizar la brecha digital entre estudiantes del área urbana y rural desde los estándares de saberes digita-

les mínimos propuestos por la UNESCO, identifican que, aunque persisten desigualdades estructurales en el acceso a tecnologías, los entornos rurales, cuando cuentan con apoyo pedagógico, pueden desarrollar procesos significativos de apropiación tecnológica. Esto se refleja en el caso de Sopetrán, donde los estudiantes, pese a las limitaciones de conectividad, lograron utilizar las TIC de forma creativa y crítica para construir proyectos educativos con sentido ciudadano.

Además, Moral Pérez y Villalustre Martínez (2011), en su estudio sobre la digitalización de las escuelas rurales asturianas, proponen la figura del “maestro rural 2.0” como agente dinamizador del desarrollo local. Señalan que la escuela rural debe concebirse como un espacio de innovación donde la tecnología esté al servicio del entorno y de la transformación social. Este enfoque se evidencia en Los Almendros, donde el acompañamiento docente fue clave para que los estudiantes no solo aprendieran a utilizar las TIC, sino que las integraran a sus prácticas cotidianas desde una perspectiva crítica y comunitaria.

La experiencia vivida por los estudiantes de la vereda Los Almendros demuestra que la integración de las TIC en contextos rurales, cuando está mediada por estrategias colaborativas y una visión pedagógica crítica, contribuye significativamente al fortalecimiento de las competencias digitales para la ciudadanía. Lejos de reproducir modelos urbanos, estas prácticas en territorios rurales se configuran como formas propias de construcción de conocimiento, justicia social y cultura de paz.

Tabla 1

Cruce de datos desde los hallazgos de la investigación por cada estudiante en la implementación de instrumentos.

ESTUDIANTE	Encuesta (percepción sobre tic y competencias digitales y ciudadanas.	RÚBRICA DE COMPETENCIAS (DESEMPEÑO)	DIARIO DE CAMPO (REFLEXIONES Y OBSERVACIONES)
	1	Alta motivación hacia el uso de herramientas digitales; interés en aprender más.	Demuestra habilidades básicas en TIC; participación en actividades.
			Expresa satisfacción al trabajar en grupo; menciona mejora en la comunicación.

ESTUDIANTE	Encuesta (percepción sobre tic y competencias digitales y ciudadanas.	RÚBRICA DE COMPETENCIAS (DESEMPEÑO)	DIARIO DE CAMPO (REFLEXIONES Y OBSERVACIONES)
2	Muestra curiosidad por nuevas tecnologías; reconoce su importancia en la educación.	Habilidades intermedias; utiliza herramientas digitales para proyectos.	Reflexiona sobre la importancia de la colaboración para resolver conflictos.
3	Baja confianza en el uso de TIC; necesita más apoyo.	Habilidades básicas; requiere guía constante.	Se siente frustrado al usar herramientas digitales; busca ayuda de compañeros.
4	Entiende la relación entre competencias digitales y ciudadanas; motivado por el aprendizaje.	Alto desempeño en TIC; crea contenido digital relevante.	Menciona que las actividades le ayudan a entender su entorno social.
5	Interés moderado; reconoce la importancia de las competencias ciudadanas.	Habilidades intermedias; participa en discusiones grupales.	Expresa que las actividades le han hecho más consciente sobre su papel en la comunidad.
6	Alta motivación por el aprendizaje colaborativo; disfruta compartir conocimientos.	Alto desempeño; lidera proyectos grupales usando TIC.	Reflexiona sobre cómo las TIC pueden cambiar su comunidad para mejor.
7	Muestra escepticismo hacia las TIC; prefiere métodos tradicionales.	Habilidades básicas; poco uso de herramientas digitales.	Se siente más cómodo con enfoques tradicionales, pero abierto a aprender.
8	Muy entusiasta con las herramientas digitales; ve su potencial para el cambio social.	Alto desempeño; utiliza TIC para crear conciencia sobre temas sociales.	Expresa que las actividades le han inspirado a involucrarse más en su comunidad.

Los estudiantes entienden que la información real vista en medios digitales puede fortalecer sus capacidades de comprender la veracidad de lo visto en herramientas de comunicación como lo son los recursos digitales. De igual forma, la comunicación con otros en el uso de redes, líneas y canales que permitieron en ellos la comprensión holística de una empatía comunicacional hacia la integralidad. Así mismo, la creación de contenido que permitió la expresión, la vida misma en todas sus dimensiones humanas en la construcción profunda del conocimiento real en el que demostraron que el territorio rural puede ser visto en plataformas digitales a partir de imágenes, videos e infografías. Esto también, permitió comprender la credibilidad digital de algunas aplicaciones que permiten desde la facilidad y el uso, mejorar los procesos en redes. La seguridad fue uno de los elementos que fortaleció la importancia del autocuidado y el cuidado por el otro desde el ser, saber y hacer.

Figura 2

Competencia digital creación de contenido.



La investigación en torno a la participación estudiantil campesina, el cuidado de la información privada y confidencial, y la práctica humanizada del uso de datos se enriquece con enfoques recientes que destacan la reflexión crítica sobre los medios digitales y su impacto en comunidades rurales. En este sentido, Parra-Medina, Restrepo-Henao y Gómez-Paniagua (2023) plantean que:

“la integración de las TIC y saberes locales en contextos rurales fortalece las competencias ciudadanas” (Parra-Medina et al., 2023).

Ellos enfatizan que el accionar (“hacer”) mediado por tecnología no solo facilita el acceso a la información, sino que también promueve una concientización sobre la privacidad, autenticidad y derechos de publicación, elementos fundamentales en tu línea de investigación.

Asimismo, el trabajo de Ramírez-Pérez y Zuluaga-Sossa (2024) pone en evidencia que el diseño e implementación de secuencias didácticas mediadas por TIC en primaria rural contribuyen significativamente al fortalecimiento de las competencias ciudadanas y la resolución de conflictos. La experiencia reportada incluye actividades reflexivas que utilizan herramientas digitales para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo colaborativo, aspectos clave en la formación de una cultura restaurativa de paz.

Integrando estas perspectivas, tu enfoque hermenéutico basado en el diario de campo se alinea perfectamente con el carácter cualitativo y reflexivo defendido por estos autores. Tu descripción de cómo los estudiantes interpretan su realidad social y política, transversal a su proyecto de vida, usando las TIC como herramienta de diálogo y colaboración, coincide con los hallazgos de Ramírez-Pérez y Zuluaga-Sossa (2024) sobre el papel mediador de las tecnologías en la resolución de conflictos.

La investigación que presentas —centrada en el desarrollo de competencias digitales, ciudadanas y en la reconstrucción social en tiempos de posacuerdo— se ve fortalecida por este cuerpo teórico-práctico. En particular, la propuesta de Parra-Medina et al. (2023) sobre la autenticidad digital y derechos de publicación complementa la reflexión sobre la filtración de información sin considerar el medio técnico, lo cual aporta al debate ético en contextos rurales.

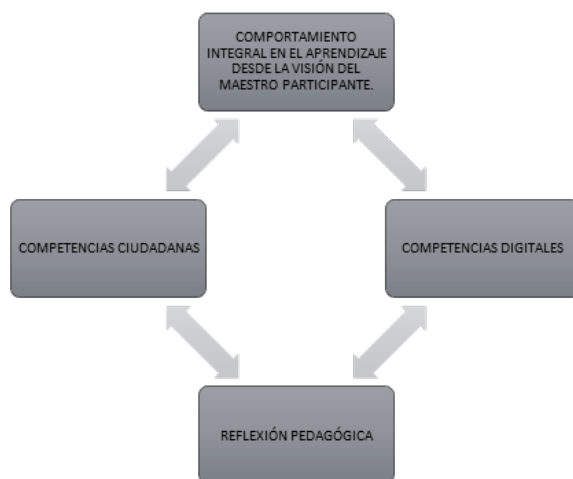
De igual manera, la experiencia reportada de enseñanza en Guateque (Boyacá), enfatizando la resolución asertiva de conflictos mediante TIC, enlaza con tu análisis sobre la relación estrecha entre competencias digitales y ciudadanas, así como con la función de estas en el fortalecimiento del tejido comunitario y la reconciliación postconflicto.

El diario de campo reveló una experiencia educativa profunda y transformadora tanto para los estudiantes como para el maestro, quien consolidó un saber pedagógico situado y reflexivo, acorde con los desafíos del territorio. Esta investigación permitió evidenciar no

solo las bondades del aprendizaje colaborativo mediado por TIC, sino también sus limitaciones estructurales, especialmente la conectividad, una barrera aún persistente en zonas rurales. Sin embargo, como plantean Parra-Medina, Restrepo-Henao y Gómez-Paniagua (2023), la falta de conectividad no impide el desarrollo de competencias ciudadanas cuando el maestro ejerce una mediación crítica y creativa. El maestro rural, autónomo y transformador, se convierte en guía de procesos colectivos que permiten visibilizar la dimensión humana y sensible del estudiante campesino, reconociendo sus saberes, emociones y trayectorias vitales. En esta línea, Ramírez-Pérez y Zuluaga-Sossa (2024) destacan que el uso pedagógico de las TIC, aún en contextos con limitaciones técnicas, puede favorecer el diálogo, la empatía y la resolución pacífica de conflictos, aspectos clave en la reconstrucción social del posacuerdo. Así, la experiencia evidencia que el desarrollo de competencias digitales para la ciudadanía va más allá del dominio instrumental y se configura como una práctica ética, situada y restaurativa, que articula el conocimiento tecnológico con el proyecto de vida del estudiante rural, fortaleciendo la educación para la paz.

Figura 3

Proceso de diario de campo en el aprendizaje de los estudiantes.



La aplicación de una encuesta de cinco preguntas a estudiantes rurales de postprimaria reveló una consciencia notable sobre el uso de herramientas digitales, manifestada en su interés por adoptar nuevos modos de aprendizaje, proyectarse hacia el mundo digital, mejorar sus habilidades comunicativas y comportarse con criterios éticos, dentro de un proceso de construcción de paz. Según Salado y Valenzuela (2020), el uso de estrategias didácticas basadas en TIC permite “formar ciudadanos responsables, críticos y reflexivos” fomentando actitudes éticas y comunicativas frente a su entorno digital. Además, Rivas Morán (2023) observa que, incluso en contextos rurales, los estudiantes valoran las TIC como herramientas que enriquecen el aprendizaje y aumentan su satisfacción educativa, reflejando claramente el entusiasmo recogido en tu encuesta.

Por otra parte, en el análisis “Participación cívica en un mundo digital” (2021), se concluye que las y los jóvenes no utilizan las TIC solo para entretenimiento: “también se recurre a las redes sociales como espacios alternativos para continuar su formación académica, así como para participar en colectivos con objetivos sociales, políticos y culturales”. Este hallazgo apoya la dimensión crítica que emerge en tu estudio, donde los estudiantes perciben en lo digital una ventana para visibilizar y analizar críticamente su realidad rural.

Tabla 2
Encuesta a estudiantes.

¿Cómo se sintió en las clases?	¿Que tema te gustó más y cual te molestó y por qué?	¿Qué fue lo que te generó mayor dificultad en el trabajo con tus compañeros y que fue lo más fácil?
¿Cuál fue lo más fácil de aprender y lo más difícil?		¿Cuál herramienta digital te gusto más y por qué?

Los estudiantes de postprimaria rural de Los Almendros comprendieron el proceso del posacuerdo no solo como un tema de estudio, sino como un elemento de formación colectiva, que amplifica habilidades comunitarias. Salado y Valenzuela (2020) señalan que las TIC facilitan una formación ética y responsable, fortaleciendo actitudes ciudadanas al dotar a los estudiantes de herramientas para participar en procesos sociales, incluyendo escenarios de reconciliación y paz. Esto se evidencia en tu investigación, donde las prácticas escolares incorporaron técnicas como foto narrativa, video e infografía, articuladas a competencias ciudadanas mediante la alfabetización digital.

Asimismo, el uso de TIC como competencia transversal en la formación docente demuestra que estas herramientas permiten a los maestros rurales transformar su quehacer pedagógico, promoviendo creatividad, pensamiento crítico y liderazgo en los estudiantes. De este modo, los maestros se convierten en facilitadores de dinámicas colectivas donde la historia, la conservación del entorno natural y las limitaciones sociales y políticas del posacuerdo son comprendidas y debatidas por los estudiantes.

Por otra parte, desde una perspectiva de ciudadanía digital avanzada, Medina-Esquivel et al. (2024) afirman que una competencia esencial incluye la capacidad de crear contenidos digitales, como infografías y videos, convirtiéndolos en herramientas de expresión, reflexión y transformación social. Estas producciones permitieron visibilizar las realidades del entorno rural y captar la postura crítica de los estudiantes frente a su contexto.

Conclusiones

Los entornos rurales en Colombia están experimentando una transformación educativa significativa, motivada por la incorporación gradual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos formativos. Valencia Olivero (2024) evidencia que en 2021 el 70,2 % de los hogares rurales carecían de conexión a internet, lo cual intensifica la brecha digital entre zonas rurales y urbanas, limitando el fortalecimiento de las competencias digitales para la ciudadanía en docentes y estudiantes.

Esta situación plantea desafíos educativos relevantes. Un estudio en escuelas rurales de Tunjá reveló que más de la mitad de los docentes no disponían de internet por cable ni inalámbrico, y dependían de soluciones improvisadas como contenidos pregrabados o software

offline para superar las limitaciones de conectividad. Dichas condiciones requieren fortalecer la alfabetización digital mediante capacitación docente contextualizada.

En ese marco, Álvarez Araque y Forero Romero (2023) investigaron las competencias digitales de docentes rurales y urbanos en Duitama (Boyacá), proponiendo una estrategia pedagógica que integró recursos tecnológicos tanto en línea como fuera de ella. Su enfoque metodológico demostró mejoras en capacidades comunicativas, pedagógicas y tecnológicas, esenciales para reducir la brecha digital cognitiva. Paralelamente, Hernández Cortés (2024) implementó recursos educativos digitales abiertos (REDA) en ciencias naturales, con 231 estudiantes rurales en municipios de Boyacá. La integración de estos REDA —que incluyó un repositorio adaptado al contexto rural— mostró una correlación fuerte entre el uso pedagógico de estas herramientas y el desarrollo de competencias digitales científicas, sustentando una guía pedagógica eficaz.

De esta manera, ambas experiencias complementarias registran que la integración de TIC, tanto online como offline, en entornos rurales fortalece trayectorias educativas colaborativas y valores cívicos. Se evidenció que los estudiantes asumieron procesos de apropiación ética de la información y participación activa, con mejoras en la gobernanza digital y la convivencia escolar.

Un estudio más amplio, que aplicó el Modelo de Apropiación de Tecnología (MAT), confirma que, aunque el acceso a dispositivos ha aumentado en zonas rurales, la conectividad es aún limitada: solo el 20,7 % de los hogares rurales la posee comparado con el 51,9 % nacional, y aunque el 89,3 % de las escuelas tienen dispositivos, solo el 33,9 % cuenta con conexión, lo cual restringe su uso pedagógico. Asimismo, experiencias en Instituciones Educativas como La Cruzada (Antioquia) han mostrado que la capacitación docente y uso de entornos virtuales mejoran significativamente la transversalidad curricular y las competencias digitales.

En el contexto del posacuerdo de paz de 2016, estas estrategias TIC han sido instrumentales para reconstruir la cultura de aprendizaje colaborativo y fortalecer la memoria colectiva rural. Las prácticas educativas digitales han promovido competencias ciudadanas centradas en la participación democrática, la gobernanza ética de la información y el fortalecimiento de la paz rural, vinculando acciones pedagógicas con la conservación del entorno natural.

La implementación del programa “Escuelas Digitales Campesinas” en 42 municipios, con 13 500 beneficiarios, integra diagnósticos participativos, alianzas público-privadas y formación en alfabetización digital, convivencia y paz, constituyendo un modelo educativo flexible con enfoque social y cultural.

Implicaciones pedagógicas derivadas

1. Formación docente continua y contextualizada: tal como evidencian Álvarez Araque y Forero Romero con su enfoque mixto de formación en competencias digitales
2. Uso de herramientas offline y software libre: fundamental en zonas con limitada conectividad, según Hernández Cortés y Álvarez Araque.
3. Implementación de REDA con guía pedagógica adaptada: clave para el fortalecimiento de competencias digitales científicas.
4. Integración de prácticas cívicas y colaborativas con TIC: promueven valores éticos y gobernanza digital escolar.
5. Currículo flexible centrado en ciudadanía digital: formando personas críticas, comprometidas con la vida, la paz y el entorno rural.

La articulación de competencias digitales y ciudadanas, mediada por una formación docente coherente, herramientas TIC adaptadas y planes curriculares flexibles, configura un modelo educativo rural transformador. Este modelo promueve estudiantes críticos, comprometidos con la paz y la reconciliación, y fortalece el tejido social y cultural de las zonas rurales colombianas, contribuyendo a la construcción de nuevas estructuras de conocimiento en la era digital.

Notas

Competencias digitales para la ciudadanía en la educación rural para la paz, una oportunidad pedagógica en tiempos del posacuerdo en Colombia.

Investigación acción Educativa Kurt Lewin, (1938), impulsado por Kemmis, (1988).

Apoyos y Agradecimientos

Agradezco a Dios, a la universidad católica de Pereira y a la Universidad de Antioquia en función a la gestión de mi director de tesis el Doctor PhD Gerzón Yair Calle Álvarez, el humanismo, el profesionalismo, la imagen, la credibilidad y la exigencia de sus orientaciones han hecho en mi un investigador con proyección para otros.

De igual importancia, los aportes teóricos y epistemológicos de los doctores Diego Villada, Jorge Luis Muñoz y Luis Adolfo Martínez y mis compañeros de la IV Cohorte UCP que con su amor y paciencia encaminaron este proceso de tesis doctoral al éxito, para ustedes mi gratitud en mis inicios de estudios doctorales.

A mi madre Teresita Ibarra, mis hermanos, mis sobrinos por ser la motivación más grande de mi existencia como investigador.

Esto está dedicado a la educación vulnerable, invisible, cafetera y fuerte, que es la ruralidad colombiana y sus habitantes; la fuerza del campesino latinoamericano que, con su energía, da muestra que la vida tiene sentido cuando hay esperanza y sueños en el corazón.

A la universidad de UQUAR Canadá y a todo el equipo del Doctor Dave Bergertón que observaron mi tesis y dieron sus apreciaciones para su perfeccionamiento desde los aportes a las poblaciones vulnerables como lo es la ruralidad en tiempos del posacuerdo en Colombia.

Agradecido a #ENTREPARES2024 por estar ahí impulsando la investigación latinoamericana, a los nuevos maestros rurales investigadores de nuevos mundos ocultos e invisibles que venimos haciendo desde el silencio y el corazón una investigación desde abajo para lo alto con el amor de Dios. Ustedes están impulsando la investigación sin barreras y sin limitaciones. Dan oportunidad y espero cuenten conmigo para mi pasantía doctoral en México o en Cuba o donde Dios me permita estar para el servicio de ustedes; Dr. Canchola y su equipo los admiro y llevo en mi corazón.

Referencias

- Acción Cultural Popular. (2022). *Escuelas Digitales Campesinas: Diagnóstico y formación*.
- Álvarez Araque, W. O., & Forero Romero, A. (2023). Formación docente en TIC: comparación de competencias digitales entre contextos urbano y rural en Duitama, Boyacá. *Revista Cedotic*.
- Amado Montenegro, J. A., Esteban Salazar, J. J., & Pereira Forero, L. Y. (2022). *Modelos educativos flexibles desde la perspectiva colombiana* (Tesis doctoral). Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Argudo, C. E. C., & Ortega, D. P. C. (2022). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Revista Ciencia & Sociedad*, 2(2), 139–151.
- Argudo, C. E. C., & Ortega, D. P. C. (2022). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Revista Ciencia & Sociedad*, 2(2), 139–151.
- Ayala, A. B., & Buitrago, A. G. R. (2021). Expresiones de desigualdad educativa en Colombia: una reflexión desde los indicadores de contexto, acceso y resultado. *Cultura Científica*, (19), 59–78.
- Ayala, A. B., & Buitrago, A. G. R. (2021). Expresiones de desigualdad educativa en Colombia: una reflexión desde los indicadores de contexto, acceso y resultado. *Cultura Científica*, (19), 59–78.
- Belando Montoro, M. R. (Coord.). (2021). *Participación cívica en un mundo digital* (ISBN 978-84-1377-940-9). Dykinson.
- Beltrán, A. F. C. (2020). Realidad aumentada en el desarrollo del postconflicto colombiano. *Noria Investigación Educativa*, 1(5), 54–76.
- Benito Castanedo, J. D. (2017). Análisis bibliográfico sobre la brecha digital y la alfabetización en nuevas tecnologías. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 195–204.

- Bocanegra García, J. J., González, R. A., & Olaya Bello, L. (2016). Una estrategia para la apropiación de las TIC en la reconciliación de las víctimas del conflicto armado colombiano. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 8(14).
- Bordalba, M. M., & Bochaca, J. G. (2018). Accesibilidad y alfabetización digital: barreras para la integración de las TIC en la comunicación familia/escuela. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 239–257.
- Calle Álvarez, G. Y., & Arroyo, Y. A. A. (2023). La escritura creativa desde un periódico escolar digital en la escuela rural. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (40), 1–24.
- Camenforte Plasencia, E. (2021). *El medio rural para aprender ciencias sociales en educación infantil* [Trabajo académico].
- Carniglia, E. L. (2020). Modos de alfabetización digital de maestras rurales en tiempos del agronegocio. *Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación*, 19(34).
- Cedeño Alcívar, S. F., Hernández, F., & Morales Intriago, J. C. (2017). Brecha digital entre estudiantes del área urbana y rural, a partir del estándar de saberes digitales mínimos propuestos por la UNESCO. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 2(2), 1–17. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673171015001>
- Colmenares, A. M., & Piñero, M. L. (2008). La investigación acción: una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socioeducativas. *Laurus*, 14(27), 96–114.
- DANE. (2020). *Educación formal (EDUC)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/educacion/poblacion-escolarizada/educacion-formal>
- De Colombia, C. P. (1991). *República de Colombia*.
- Díaz, D. A. B., Gutiérrez, Z. D. P. G., Casallas, E. C., Amaya, J. G., & Castro, B. A. G. (2019). Ludomática en ambientes de aprendizaje: educación rural en el posconflicto colombiano. *Educación y Educadores*, 22(3), 359–376.
- Díez Jiménez, A. E., & Osorio Alzate, Y. (2017). *La enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales y el desarrollo del pensamiento social* [Trabajo académico].

- Duque Bedoya, E. T. (2016). Adquisición de competencias digitales para la inclusión social. *Opción*, 32(9), 610–630. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31048482033>
- Dussán, É. A. G. (2022). Sobre la película *Los colores de la montaña* y la memoria histórica en Colombia. *Ciencias Sociales y Educación*, 11(21), 144–165.
- Fals Borda, O. (1986). *Conocimiento y poder popular: Lecciones con campesinos de Nicaragua, México y Colombia*. Siglo XXI Editores.
- Fals Borda, O. (1991). *Acción y conocimiento: Cómo romper el monopolio con la investigación acción participativa*. Tercer Mundo Editores.
- Freire, P. (1970/1968). *Pedagogy of the oppressed* (M. B. Ramos, Trad.). Herder and Herder.
- Freire, P. (1998). *Teachers as cultural workers: Letters to those who dare teach* (D. Macedo, D. Koike, & A. Oliveira, Trans.). Westview Press.
- Freire, P. (2021). *Pedagogía del oprimido* (50.ª ed.). Siglo XXI Editores.
- García Espitia, J. (2018). *El pensamiento reflexivo sistémico desde el área de ciencias sociales en grado octavo* (Tesis doctoral, Universidad Externado de Colombia).
- García Monteagudo, D. (2021). La idealización de los espacios rurales en educación secundaria y bachillerato: un estudio de representaciones sociales. *Revista Colombiana de Sociología*, 44(2), 269–290.
- García Pinilla, J. I., Rodríguez Jiménez, O. R., & Olarte Dussán, F. A. (2023). Apropiación docente compleja de las TIC... Modelo MAT. *Perfiles Educativos*, 45(179), 37–54.
- Gaviria, J. A. (2017). Problemas y retos de la educación rural colombiana. *Revista Educación y Ciudad*, (33), 53–62.
- Gonzales, J. (2021). Brecha educativa. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/analisis/jorge-ivan-gonzalez-506394/brecha-educativa-3230309>
- Gonzales, P. (2017). El papel de las redes sociales en la educación actual. Recuperado de <https://www.emagister.com.co/blog/el-papel-de-las-redes-sociales-en-la-educacion-actual/>

- Guimaraes, J. L. C. (2022). Las TIC y su impacto en la educación rural: realidad, retos y perspectivas para alcanzar una educación equitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 175–190.
- Hernández Cortés, E. de las M. (2024). Análisis de recursos educativos digitales abiertas en ciencias naturales en instituciones rurales de Boyacá. *MLS Educational Research*, 8(1), 40–55. <https://www.researchgate.net/publication/XXX> (verificar URL exacto si aplica)
- Herrera Varela, Y. K. (2023). Importancia de la alfabetización digital en las zonas rurales. *Gaceta de Pedagogía*, (47).
- Herrera, Y. (2019, 29 de marzo). Estudios sociales rurales: campo y producciones escritas. *Revista Mexicana de Sociología*, (2), 1–29. <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2020.2.58145>
- Herrerías, E. B. (2004). La docencia a través de la investigación acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(1), 1–9.
- IFEMA. (2022). *Competencias digitales para docentes: ¿qué son? ¿por qué son tan importantes?* Recuperado de <https://www.ifema.es/noticias/educacion/competencias-digitales-docentes-que-son>
- INTEF. (2017, octubre). *Marco común de competencia digital docente*. Ministerio de Educación (España). Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/agenda/tips-y-orientaciones/competencias-digitales-para-docentes-porque-son-tan-importantes>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación: acción*. Editorial Laertes.
- Kliksberg, B. (2001). *Capital social y cultura: Claves estratégicas para el desarrollo*. Fondo de Cultura Económica.
- Kliksberg, B. (2004). *Más ética, más desarrollo*. Siglo XXI Editores.
- LAB. (2022). *¿Cuál es la situación de las competencias digitales docentes en América Latina?* Recuperado de <https://canopylab.com/es/cual-es-la-situacion-de-las-competencias-digitales-docentes-en-america-latina/>
- Latorre, A. (2017). *Investigación acción: Conocer y cambiar prácticas educativas* (4.ª ed.). Graó.

- M. Pescador, C., & B. Valentini, C. (2019). Inclusión digital en una escuela rural: cambios ocasionados por la implantación de una política pública del modelo. *Revista Iberoamericana de Educación (RIE)*, 79(1), 1–20. <https://doi.org/10.35362/rie7913409>
- Marín Medina, A. (2020, 24 de mayo). La educación rural en Colombia: brecha social histórica. *El Expreso*. Recuperado de <https://www.elexpreso.co/es/la-educacion-rural-en-colombia-brecha-social-historica>
- Martín Cuadrado, A. M., Corral Carrillo, M. J., & Aranda Vega, E. M. (2020). Diarios de clase: estrategia para desarrollar el pensamiento reflexivo de profesores. *Educación y Educadores*, 23(2), 243–266.
- Martínez Palencia, M. L., & Peña Moreno, X. A. (2019). *La investigación escolar: Una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias sociales en la escuela rural Bosachoque* (Tesis doctoral).
- 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.
- Medina Esquivel, G., [etc.]. (2024). Competencias digitales para el siglo XXI: una visión desde la ciudadanía digital. *Competencias Digitales*, 1, 1–20.
- MEN & PUND Colombia. (2014). *Informe Nacional de Desarrollo Humano Colombia: Colombia rural razones para la esperanza*. ONU PNUD.
- MEN & Visión Social. (2015). *Colombia territorio rural: Apuesta por una política educativa para el campo*. Ministerio de Educación Nacional.
- MEN (Ministerio de Educación Nacional). (2018). *La atención integral del Estado en zonas rurales: Tema central en materia de política educativa durante Foro Educativo Nacional 2018*. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-377498.html>
- MEN. (2018). *Plan especial de educación rural: Hacia el desarrollo rural y la construcción de paz*. Bogotá.
- MEN. (2019). *Líneas de orientación docente media rural en Colombia*. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/>

- MEN. (2020). *Plan especial de educación rural*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-404773_Recurso_01.pdf
- MEN. (2021a). *Educación para la paz en modelos educativos flexibles en Colombia*. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/>
- MEN. (2021b). *Historia de los modelos educativos flexibles en Colombia*. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/>
- MEN. (2021c). *Inclusión y equidad en la educación rural en los MEF*. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/>
- MEN. (2022a). *Colombia Aprende DBA*. Recuperado de https://colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_C.Sociales-V2.pdf
- MEN. (2022b). *Colombia Aprende estándares básicos: Competencias Ciencias Sociales*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf
- MEN. (2022c). *Colombia Aprende lineamientos curriculares Ciencias Sociales*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf.pdf
- MEN. (2022d). *Docencia rural en Colombia: Educación para la paz en medio del conflicto armado*. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/>
- MEN. (2022e). *Guías modelo educativo flexible media rural*. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/>
- MEN. (2022f). *Plan integral de ajustes razonables (PIAR) en los MEF en Colombia*. Recuperado de <https://www.colombiaaprende.edu.co/>
- MEN. (2022g). *Recurso de apoyo para docentes con relación a estudiantes con planes de ajustes razonables PIAR*. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-141881.html>
- Mesa Jiménez, F. Y. (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), 172–191. <https://doi.org/10.15359/ree.24-1.10>

- Mesa, F., & Molina, L. (2018). Las TIC en escuelas rurales: realidades y proyección para la integración. *Revista Investigación y Pedagogía Praxis y Saber*, 9(21), 1–39. <https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n21.2018.8924>
- Millán Torres, M. Á., & Montoya Jiménez, J. A. (2021). Educación rural para la paz en Colombia: algunas reflexiones. *Investigación y Postgrado*, 35(2), 107–127.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC). (2020a). *Plan Nacional de Conectividad Rural*. Recuperado de <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Planes/Plan-Nacional-de-Conectividad-Rural/>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC). (2020b). *MinTIC implementa el Plan Nacional de Conectividad Rural*. Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/125867>
- Moral Pérez, M. E., & Villalustre Martínez, L. (2011). Digitalización de las escuelas rurales asturianas: Maestros rurales 2.0 y desarrollo local. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(2), 109–123. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56719129008>
- Morales, C. (2017). Pensamiento crítico y lectura en ciencias sociales. *Calidad en la Educación Superior*, 8(2), 265–282. <https://doi.org/10.22458/caes.v8i2.1943>
- Murillo Naranjo, M. E., Viñán Carrasco, L. M., Rodríguez Galán, A. L., & Palacios Carillo, J. V. (2023). Evaluación de competencias digitales de los estudiantes del sector rural y urbano de Chimborazo. *Revista Boletín Redipe*.
- Murillo Naranjo, M. E., Viñán Carrasco, L. M., Rodríguez Galán, A. L., & Palacios Carillo, J. V. (2020). Evaluación de competencias digitales de los estudiantes del sector rural y urbano de Chimborazo. *Revista Boletín Redipe*, 9(12), 1–13. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i12.1154>
- Naranjo Tamayo, D. C., & Carrero Delgado, A. (2017). Retos y desafíos de la educación rural para niños y jóvenes en escenarios de construcción de paz: una mirada desde lo local para la transformación global. *Prospectiva. Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, (24), 95–120.

- Ordúz Quijano, M., Tuays Sigua, R. N., Briseño, A., & Acero, O. (2021). Realidades de la educación rural en Colombia en tiempos de COVID-19. <https://doi.org/10.15332/dt.inv.2021.02415>
- Organización de Naciones Unidas (ONU PNUD). (2021). *Panorama de la pobreza en el sector rural*. Recuperado de <https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/-sabias-que-/panorama-de-la-pobreza-en-el-sector-rural.html>
- Ovalles, J. A. S., & Urbano, E. R. (2022). Actitudes del profesorado ante el uso y manejo de las TIC en la formación eficiente. *Ciencias Sociales y Educación*, 11(21), 166–196.
- Palacios, N., & Roca, R. (2017). El aprendizaje de las ciencias sociales desde el entorno. *Revista Bibliográfica de Geografía*, 22(1.204), 1–22.
- Parra Bernal, L., & Rengifo Rodríguez, K. (2021). Prácticas pedagógicas innovadoras mediadas por las TIC. *Revista Educación*, 1–18. <https://doi.org/10.18800/educacion.202102.012>
- Parra Medina, J., Restrepo Henao, M. C., & Gómez Paniagua, C. (2023). Estrategia didáctica para la construcción de competencias ciudadanas mediante el uso de las TIC y saberes intergeneracionales. *Revista Interamericana de Investigación en Educación y Pedagogía (RIIEP)*, 15(1), 95–124.
- Parra Sánchez, F. A., Pabón Rúa, J. D., & López Ríos, S. Y. (2021). Las TIC y la educación científica en la ruralidad: una revisión documental. *Tecné Episteme y Didaxis*, (0121), 1–9.
- Parra, F. (2020). *Enseñanza de las ciencias en la escuela rural con las TIC: Una mirada para asumir este reto en zonas rurales en Colombia* [Trabajo académico].
- Parra, R. (2017). *Unidades didácticas como estrategia de aprendizaje en el área de ciencias sociales* [Trabajo académico].
- Peláez Lozada, K. V., & Sánchez Cárcamo, R. A. (2024). Rendición de cuentas y transformación digital en la justicia rural de Colombia. *Erg@omnes*, 16(1), 82–105.

- Pérez Zúñiga, R., Mercado Lozano, P., Martínez García, M., Mena Hernández, E., & Partida Ibarra, J. Á. (2018). La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 1–24. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.371>
- Punie, Y., & Brecko, B. (2014). *DigComp: Marco europeo de competencias digitales*. Comisión Europea.
- Ramírez Pérez, M. E., & Zuluaga Sossa, L. (2024). *Fortalecimiento de competencias ciudadanas a través del desarrollo de una secuencia didáctica mediada por TIC en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Técnica Valle de Tenza de Guateque, Boyacá* [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena].
- Ramírez, A. (2015). *Educación, pedagogía y desarrollo rural: Ideas para construir la paz*. ECOE Ediciones.
- Ramírez, A. (2019). *Pedagogía para aprendizajes productivos en MEF*. ECOE Ediciones.
- Redalyc. (2023). Las TIC en escuelas rurales: realidades y proyección para la integración. (*Recurso en línea, sin más datos disponibles. Se recomienda especificar autor si lo hay*).
- Restrepo Gil, A. (2020). Opinión. *UdeA Noticias*. Recuperado de <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/>
- Rico, A. C., & Cerecedo, A. C. (2018). Desde la historia de la educación: educación y mundo rural. *Historia y Memoria de la Educación*, (7), 9–45.
- Ríos, O. (2017). Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en las ciencias sociales a través de la implementación de organizadores gráficos en la educación rural. *Revista Assensus*, 2(2), 83–98. <https://doi.org/10.21897/assensus.1323>
- Rivas Morán, X. (2023). Transformación de la participación ciudadana: desafíos de la educación universitaria en contextos algorítmicos. *Actualidades Pedagógicas*, 82, 1–15.

- Romo, N. M. (2017). Las TIC y los escolares del medio rural, entre la brecha digital y la educación inclusiva. *Bordón*, 69(3), 1–17. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.52401>
- Salado, A., & Valenzuela, R. (2020). Educación ciudadana y el uso de estrategias didácticas basadas en TIC para favorecer el desarrollo de competencias en ciudadanía digital en estudiantes. *Revista Educación de la Ciudadanía*, 6(2), 45–67. <https://www.redalyc.org/journal/4436/443672184006/>
- Sampedro, M., & López, I. (2017). El profesorado de ciencias sociales en contextos rurales de Asturias. *Aula Abierta*, 33–40. <http://dx.doi.org/10.17811/rifie.45.2017.33-40>
- Sánchez, L., Reyes, A., Ortiz, A. M., & Olarte, F. (2017). El rol de la infraestructura tecnológica en relación con la brecha digital y la alfabetización digital en 100 instituciones educativas de Colombia. *Calidad en la Educación*, (47), 112–144. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652017000200112>
- Schlenk, E. (2018). El abordaje teórico de la investigación cualitativa como enfoque metodológico. *Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia*, 25.
- Soto Arango, D. E., & Molina Pacheco, L. E. (2018). La escuela rural en Colombia como escenario de implementación de TIC. *Saber, Ciencia y Libertad*, 13(1), 1–15. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2018v13n1.2086>
- Torres Madroñero, M. C., & Esperanza Milena. (2020, 2 de junio). Las brechas digitales en Dabeiba y Frontino, Colombia. *Revista Virtu@lmente*, 8(2), 1–14. <https://doi.org/10.21158/2357514x.v8.n2.2020.2719>
- UNESCO. (2022). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. Recuperado de <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/marco-competencias-docentes>
- Valencia Olivero, N. Y. (2024). Los desafíos en la implementación de las TIC en zonas rurales colombianas. *UNIR Colombia*.
- Villón, A., & Farez, D. (2019). TIC en la educación: nuevos ambientes de aprendizaje en la enseñanza de las Ciencias Sociales. *Analysis. Claves de Pensamiento Contemporáneo*, 22, 91–94.

Empoderamiento de la Inteligencia Artificial para el desarrollo de las competencias investigativas del profesor universitario¹

Zulay del Valle Calderón Carrero²
zulycarrero10@gmail.com

Resumen

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación superior está transformando el papel del docente universitario como agente de conocimiento y facilitador del aprendizaje. En este contexto, el empoderamiento de la IA en el desarrollo de las competencias investigativas del profesor universitario presenta oportunidades significativas para la mejora continua de la calidad educativa y la excelencia en la investigación. El presente estudio tiene como objetivo promover el empoderamiento de la Inteligencia Artificial (IA) para el desarrollo de las competencias investigativas de los profesores universitarios. La metodología aplicada está ajustada desde el enfoque cualitativo apoyada en una investigación acción participante. Se tomó como informantes claves 5 profesores universitarios y se aplicó una entrevista semiestructurada para la obtención de la información. Para el análisis de la información se utilizó el programa QDA miner lite. Entre los resultados más importantes se destaca que la IA puede mejorar la eficiencia de la investigación en el ámbito universitario mediante la automatización de la gestión, presentación de información, la obtención de la misma en menor tiempo, la maximización de recursos y resultados en investigación.

1 Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo de 2025.

2 Universidad Politécnica Territorial del estado Mérida Kléber Ramírez, Venezuela.

Palabras clave: Inteligencia artificial; competencias; profesor universitario; Habilidades investigativas.

Abstract

The integration of Artificial Intelligence (AI) in higher education is transforming the role of the university professor as a knowledge broker and learning facilitator. In this context, the empowerment of AI in the development of the university teacher's research competencies presents significant opportunities for the continuous improvement of educational quality and research excellence. The present study aims to promote the empowerment of Artificial Intelligence (AI) for the development of research competencies of university professors. The applied methodology is adjusted from the qualitative approach supported by participant action research. Five university professors were selected as key informants and a semi-structured interview was conducted to obtain the information. The QDA miner lite program was used for the information analysis. Among the most important results stands out that AI can improve the efficiency of university research by automating the management, information presentation, less time to obtain it, and the maximization of resources and research results.

Keywords: Artificial intelligence; competencies; university professor; Research skills.

Introducción

En la era digital, la inteligencia artificial (IA) ha surgido como una herramienta transformadora en diversos campos, incluyendo la educación superior. El empoderamiento de la IA en el ámbito académico no solo facilita el acceso a la información, sino que también potencia las competencias investigativas de los profesores universitarios. En este estudio se explorará cual es la percepción del docente sobre la utilización de la IA como herramienta tecnológica

para mejorar las habilidades de investigación en el entorno universitario, promoviendo un enfoque más dinámico y efectivo en la enseñanza y el aprendizaje.

La inteligencia artificial debe entenderse como una disciplina científica que configura las máquinas para que sean inteligentes, capaces de resolver problemas prediciendo el comportamiento del entorno utilizando su adaptabilidad y aprendizaje de patrones (Tuomi, 2018). En el contexto educativo, puede ser utilizada para personalizar el aprendizaje, automatizar tareas administrativas y proporcionar herramientas de análisis de datos que faciliten la investigación. Según Bolaño y Duarte (2023), “la IA tiene el potencial de transformar la educación al ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptativas”. (p.60). El autor subraya dos pilares fundamentales de la inteligencia artificial la personalización y adaptabilidad. Pero su éxito depende de integrarla como herramienta dentro de marcos pedagógico sólidos.

Por tal motivo, el presente estudio tiene como objetivo principal promover el empoderamiento de la Inteligencia Artificial (IA) para el desarrollo de las competencias investigativas de los profesores universitarios. El desarrollo de estas competencias es fundamental para garantizar una educación de calidad. Restrepo (2003) identifica un conjunto de competencias esenciales para el proceso de investigación, que “incluyen la formulación de problemas y proyectos, la creación de hipótesis, el diseño de metodologías, la recopilación de información, el procesamiento de datos, la discusión, la argumentación, la interpretación, la inferencia y la defensa de resultados” (p.200). Por lo tanto, las herramientas de IA pueden procesar, analizar grandes volúmenes de datos de manera eficiente. Como afirman Chávez, Labrada, Carbajal Pineda y Alatrastre (2023), “el papel de la inteligencia artificial es el manejo de grandes cantidades de información, facilitando enormemente el trabajo académico a la hora de sistematizar y apropiarse de información relevante para proyectos de investigación...” (p. 775). Esto no sólo ahorra tiempo, sino que también mejora la calidad de su investigación al permitir a los profesores identificar patrones y tendencias que pueden no ser evidentes a simple vista. Asimismo, puede ayudar a los profesores a personalizar sus métodos de enseñanza, adaptando el contenido y los métodos de enseñanza a las necesidades específicas de sus estudiantes. Esto crea un ambiente de aprendizaje más inclusivo y efectivo que desarrolla habilidades de investigación de manera más efectiva.

Desarrollo

En la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015), la Organización de las Naciones Unidas introdujo un cuarto objetivo, que hace referencia a la equidad y la inclusión. Este objetivo incluye el uso de la tecnología y el compromiso con el acceso gratuito a los recursos educativos y la educación a distancia para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje (UNESCO, 2016). Para lograr este objetivo, en el Consenso de Beijing sobre Inteligencia Artificial (2019) y Educación (2015), los participantes enfatizaron la importancia de integrar la inteligencia artificial en el campo educativo para acelerar la realización de un sistema educativo abierto y justo. Para esto es posible gracias a la flexibilidad de las herramientas de inteligencia artificial que facilitan el aprendizaje personalizado en función de las características de los estudiantes (Hutchins, 2017, citado en Bordón, 2023, 171)

Bajo esta perspectiva, el empoderamiento de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito académico, especialmente en la formación de competencias investigativas del profesor universitario, es relevante por varias razones fundamentales: el acceso a información, recursos en tiempo real, facilita la búsqueda de literatura relevante, datos y estudios previos, lo que enriquece el proceso de investigación, fomenta una enseñanza más informada y actualizada. Al hablar del término competencias, en el contexto educativo, la UNESCO (2022) establece que “es el desarrollo de las capacidades complejas que permiten a los estudiantes pensar y actuar en diversos ámbitos ...” Es decir, reside en la adquisición de conocimiento a través del accionar, resultado de una cultura de base sólida que puede ponerse en práctica y utilizarse para exponer qué es lo que está aconteciendo. Para la UNESCO (2022) toda la educación debe enfocarse a partir de las competencias, puesto que elegir las como principio organizador del currículo es una manera de traer la vida real al aula. Esto representa que la educación a través de competencias es la más acertada a la realidad de la sociedad en la era digital y contexto actual de globalización. En años recientes, la ONU, alertada por la reticencia de muchas universidades en diferentes países a incorporar el currículum por competencias, hace un llamado a reflexionar sobre la ausencia de habilidades críticas para enfrentar las necesidades actuales del mundo laboral.

El concepto de competencia investigativa es, por tanto, una categoría relacionada con la adquisición y desarrollo de conocimientos disciplinares, que permite a los estudiantes construir y fundamentar objetos propios de su disciplina, así como habilidades relacionadas con la planificación metodológica, el diseño y la investigación de datos empíricos; todo ello en el contexto de un puñado de valores y actitudes que permitan a los universitarios dimensionar, comprender, reflexionar sobre la importancia de la investigación (Juárez y Torres, 2022), para contribuir al entendimiento de problemáticas vinculadas a las disciplinas de formación. De allí que, aquellos docentes que promuevan el aprendizaje de la investigación requieran contar con competencias investigativas, pedagógicas o didácticas. Balbo, Pacheco y Rangel (2015) señala que con investigativas se refieren a “la capacidad de movilizar un conjunto de recursos (saberes, saber ser y saber hacer), en un contexto definido, esto es, articular, conocimientos, capacidades y comportamientos para integrarlos a su quehacer pedagógica, apoyado en la metodología que la pone en marcha” (p. 29).

De igual forma, la IA facilita la colaboración entre diferentes disciplinas, permitiendo a los profesores trabajar en proyectos conjuntos que integren diversas áreas del conocimiento. Esto enriquece la investigación y promueve un enfoque más holístico en la formación de competencias. Al integrarla en el proceso de enseñanza e investigación, los profesores también desarrollan habilidades digitales esenciales. Esto no solo mejora su competencia profesional, sino que también los prepara para guiar a sus estudiantes en un mundo cada vez más digitalizado. El empoderamiento de la inteligencia artificial en el desarrollo de las competencias investigativas del profesor universitario prepara a los educadores para enfrentar los desafíos del futuro académico y profesional.

Existen diversas herramientas de IA que pueden ser utilizadas por los profesores universitarios para mejorar sus competencias investigativas. Algunas de estas herramientas incluyen: Sistemas de gestión de referencias: Herramientas como Zotero y Mendeley utilizan algoritmos de IA para organizar y gestionar referencias bibliográficas, facilitando la investigación y el acceso a fuentes relevantes. Análisis de datos: Software como NVivo y Atlas.ti permite a los investigadores analizar grandes volúmenes de datos cualitativos, identificando patrones y tendencias que pueden ser utilizados en sus investigaciones. Asistentes virtuales: Los asistentes de IA, como ChatGPT, pueden ayudar a los profesores a generar ideas, redactar textos y responder preguntas relacionadas con sus áreas de investigación.

Sin embargo, se debe señalar los riesgos de utilizar la inteligencia artificial en la educación universitaria y sobre todo en el desarrollo de las competencias investigativas. Primero, la utilización de herramientas de inteligencia artificial puede llevar a una dependencia excesiva por parte de los docentes. Esto significa que, al confiar en la IA para realizar tareas de investigación, los profesores pueden perder habilidades críticas como el pensamiento analítico y la capacidad de formular preguntas de investigación relevantes. Craig (2024) explica que “la facilidad con la que se puede acceder a respuestas generadas por IA podría reducir la motivación para investigar y resolver problemas de manera independiente” (p.3). Esta dependencia puede resultar en una disminución de la calidad de la investigación y de la enseñanza.

Asimismo, aunque la IA facilita el acceso a grandes volúmenes de información, no siempre garantiza la alta calidad o relevancia de esta. Los algoritmos pueden priorizar información basada en criterios que no reflejan la validez académica, lo que puede llevar a que los docentes se expongan a datos sesgados o inexactos. La UNESCO (2021) señala que “permitir que los sesgos tengan un mayor impacto puede conducir a resultados perjudiciales que, por lo tanto, deben ser cuidadosamente mitigados” (p.31). Esto puede influir negativamente en las conclusiones de los docentes y en la calidad de la educación que imparten.

Álvarez (2023), quien realizó un estudio cualitativo para evaluar los riesgos de la inteligencia artificial en la educación, el aprendizaje profundo con ChatGPT afecta el pensamiento crítico de los estudiantes, aumenta la dependencia de la tecnología, aumenta las trampas, y pierde originalidad y pensamiento crítico. Este estudio presenta la crítica al uso de la IA en la educación y su impacto inmediato en las formas de pensar, con implicaciones para el pensamiento crítico y su juicio. Por tal motivo, se debe considerar la forma adecuada de estimar el conocimiento, protocolos y reglas que guían el uso adecuado de la IA.

Desde esta perspectiva, las conversaciones sobre el uso de las TI y la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza y el perfeccionamiento de las competencias de investigación permiten plantear problemas y reflexionar académicamente sobre los desafíos que enfrentan los profesores universitarios en el proceso de asignación de recursos tecnológicos para el fortalecimiento de estas competencias. Entonces, si las comunidades académicas y epistemológicamente se preguntan qué habilidades, conocimientos y actitudes necesitan desarrollar para fortalecer la capacidad investigativa, deberían pensar primero en las características

que se requiere de los docentes universitarios, especialmente aquellos que enseñan métodos de investigación, como perfiles disciplinarios, conocimientos pedagógicos, habilidades docentes, competencias investigativas y digitales. Esta pregunta se planteó luego de reflexionar sobre los principales desafíos que enfrentan los profesores universitarios que necesitan desarrollar habilidades investigativas; de esta manera, las instituciones de educación superior están asumiendo responsabilidades desde el plan de estudios hasta la enseñanza y creando infraestructura para la innovación, así como entornos de aprendizaje en los que las TI y la IA son herramientas, aumentando los recursos para que favorezcan de manera excepcional la generación de contenidos científicos a través de diversas plataformas en la red (Chan y Hu, 2023).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se desarrollaron a partir de los avances científicos en la informática y las telecomunicaciones, por lo que son cruciales para el proceso de producción, interacción, tratamiento y comunicación. Además, mejora las posibilidades durante el proceso de alfabetización, que sirve como herramienta para la búsqueda de información, y se considera un recurso esencial para la gestión de varios centros, donde sirven como material de refuerzo para los estudiantes (Marqués, 2013). De la misma manera, Tello (2011) también menciona que las Tecnologías de la Información y la Comunicación incluyen todas las tecnologías que se utilizan para crear, almacenar, intercambiar y procesar información, como datos, conversaciones de voz, imágenes fijas o en movimiento, presentaciones multimedia y otras formas. Esta definición es consistente con la de Cebreiro (2007), quien afirma que las TIC “se conectan a cuatro medios básicos: la informática, la microelectrónica, los multimedia y las telecomunicaciones” (p.160). Además, son interactivos y conectados, lo que les permite crear nuevas realidades comunicativas y potenciar las que ya tienen.

Se concuerda con Tello (2011), quien define las TIC como “el conjunto de herramientas, soportes y canales para el proceso y acceso a la información, que forman nuevos modelos de expresión, nuevas formas de acceso y recreación cultural” (p. 10). Conociendo estas herramientas como todos los accesorios e instrumentos a utilizar en el proceso de adquisición de conocimientos por parte de docentes y estudiantes. Estas tecnologías permiten a los estudiantes y docentes ingresar a un mundo nuevo lleno de información fácilmente accesible. Además, adhieren nuevas estrategias que involucran a todos los estudiantes en el

ambiente de aprendizaje, lo que mejora el desarrollo cognitivo. Estos autores concluyen que las tecnologías de la información y la comunicación son un banco de herramientas esenciales para el proceso educativo actual porque facilitan el intercambio de conocimientos entre maestros y estudiantes. Por lo tanto, la nueva aplicación pedagógica se enfoca en despertar la curiosidad y la motivación en cada estudiante, cambiando los roles, donde su docente es quien guía hacia el futuro educativo.

La Universidad Nacional Autónoma de México (2022), que recién publicó un cuaderno con una serie de consideraciones para el uso responsable de la IA, reconoce el importante avance y su inclusión en los procesos educativos universitarios, y requiere promover una actitud crítica y reflexiva frente a ella, comenzando por familiarizarse con su lenguaje, los usos que se le puede dar, la forma en que debe influir en la evaluación, y lo ético en su empleo. Es importante destacar que también hay opiniones divergentes, que van desde proponer la prohibición de estas herramientas hasta respaldar cambios en los planes de estudio y los formatos de evaluación.

En tanto, Melo y Coto (2023), realizó un estudio documental cuyo objetivo fue mostrar el papel que puede jugar la IA en la educación. Ellos toman como constructos teóricos: plataformas en línea, educación personalizada, Deep learning, la robótica educativa, el machine learning y chatbots. Tras reconocer la amplitud temática de la IA, subrayan la importancia de la IA para transformar las experiencias de enseñar como de aprender en el mundo entero. El interés por la IA como objeto de estudio halla en la ingeniería su campo natural. Por ejemplo, Alonso (2021), “motivado por el diseño de un chatbot que respondiera a las necesidades del usuario, se planteó como objetivo realizar una propuesta “metodológica para el análisis de requisitos y diseño de chatbots, de preguntas y respuestas” (p. 2). Para lo cual implementa una metodología que le permite desarrollar un sistema y un prototipo de chatbot. Observa que, si bien alcanzó los objetivos planteados, reconoce la falta de información que alimentará al prototipo para facilitar “ciertas funcionalidades” al usuario (p. 87). Para lo educativo, observa que “se han demostrado los roles que puede tomar el chatbot en la comunicación con los alumnos” (p. 91). Donde las preguntas y respuestas son las generadoras de aprendizaje interactivo. Por su parte, Martínez (2021), desarrolla un chatbot y una aplicación Web para el aprendizaje infantil.

Pedraza y Benali (2023) examina la inteligencia artificial desde una perspectiva social, reconociendo sus beneficios, así como los dilemas asociados a ella, con el objetivo de “identificar los principales riesgos, desafíos y oportunidades de la inteligencia artificial en los próximos años” (p. 2). Tras revisar la literatura sobre su desarrollo, resulta evidente su influencia en diversas profesiones y disciplinas. Concluye hablando de “posibilidades inminentes y poderosas” (p. 17) si no se adopta una posición ética en su uso y campos de aplicación, seguirán existiendo dilemas y riesgos de la inteligencia artificial. Cárdenas (2023), señala que la IA permite reducir los tiempos en la realización de distintas actividades para que los y las estudiantes puedan centrarse en aquellas que favorezcan el desarrollo de habilidades de orden superior: procesos de análisis, interpretación y reflexión de resultados. Sin embargo, también existe el riesgo de emplear herramientas de IA que debiliten las habilidades cognitivas, lo que ha generado un debate académico sobre el uso esta tecnología en la formación investigadora. Se prevé que en las próximas décadas la IA tendrá un impacto significativo en la creatividad científica y en la manera en cómo se abordan los fenómenos sociales, es por ello por lo que los investigadores en formación deben aprovechar las oportunidades que implica el empleo de distintas tecnologías (Torres-Gómez, 2024).

La presente investigación se está llevando a cabo desde el segundo semestre de 2023. tiene como propósito promover el empoderamiento de la Inteligencia Artificial (IA) para el desarrollo de las competencias investigativas de los profesores universitarios. Se realizará bajo el enfoque cualitativo debido a que se expone las cualidades, métodos y beneficios prácticos del análisis de datos en la investigación. Según Sanjuan (2019) “el análisis cualitativo destaca el conocimiento de los fenómenos objetos de estudio en el contexto en que se dan y como so vividos e interpretados por los diferentes actores que intervienen” (p.13). Esto implica que, al explorar estos fenómenos, se presta especial atención a las experiencias y significados que los actores atribuyen a sus situaciones, lo que permite una visión más profunda y matizada de la realidad investigada. Para el análisis de la información se utilizó la herramienta de análisis cualitativo QDA miner lite, la metodología utilizada fue el análisis de contenido.

Se expone el uso del software QDA miner lite para añadir sistematicidad y eficiencia en el análisis, mejorando la interpretación y utilización de los resultados, incluyendo técnicas como la codificación, categorización. En cuanto a la revisión y clasificación de la informa-

ción, se basó en un conjunto de categorías predefinidas y de acuerdo con el objetivo trazado. Las fases que integran el análisis de contenido son: en primer lugar, se realizó una búsqueda de artículos científicos e investigaciones, se utilizó una combinación de palabras clave (Inteligencia Artificial, competencias investigativas, profesor universitario) para realizar la búsqueda en diversas bases de datos académicas.

Una vez recopilada la información, se procedió a la codificación y categorización de los datos utilizando la herramienta QDA miner lite, se crearon códigos para organizar la información y poder realizar un análisis más detallado. En la etapa de análisis se utilizaron tablas para identificar las categorías, subcategorías y palabras claves. Así como la codificación abierta y axial y el análisis de la coocurrencia para identificar relaciones entre las diferentes categorías. Finalmente, se redactó el informe de investigación manejando la información conseguida y los hallazgos del análisis.

Se tomo como informantes claves 5 profesores universitarios entre 5 a 20 años de servicio de dos universidades y se aplicó una entrevista semiestructurada de forma individual para la obtención de la información la cual como lo expresan Hernández, Fernández y Baptista (2014) “se basan en una guía de preguntas y el/la entrevistador/a tiene la libertad de incluir preguntas adicionales si lo ve necesario “para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados” (p. 118). Este instrumento fue elaborado por la investigadora para abordar las narrativas de los sujetos de estudio de una manera más abierta, permitiendo guiar a los profesores universitarios en su relato, pero sin limitar sus experiencias, posibilitando ahondar más en su discurso. El instrumento mencionado fue validado mediante el juicio de expertos para establecer si los ítems serán adecuados en cuanto si miden las variables objeto de estudio, determinar la pertinencia del contenido, la claridad de los enunciados de cada uno de ellos, y el nivel de concordancia entre los evaluadores.

Entre las categorías iniciales empleadas se encuentra la inteligencia artificial, competencias investigativas y uso de la IA en la educación. La inteligencia artificial es definida por Bourcier (2003) como “una rama de la informática que intenta reproducir las funciones cognitivas humanas como el razonamiento, la memoria, el juicio o la decisión y, después, confiar una parte de esas facultades, que se considera signos de inteligencia, a los ordenadores” (p.56). Es decir, a partir de esta imitación, se pretende asignar a los ordenadores ciertas habilidades que son normalmente asociadas con la inteligencia humana.

En cuanto a, las competencias investigativas Dipp (2013) la define “como el conjunto de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas necesarias para llevar a cabo la investigación” (p.24). Para el autor, las competencias investigativas fomentan el desarrollo de habilidades, conocimientos específicos y capacidades esenciales para realizar investigaciones. Estas competencias emplean herramientas que son útiles para abordar problemas concretos y para formular teorías en el ámbito educativo. Con respecto, al uso de la IA en la educación puede ser un medio para los docentes universitarios que ayudará a complementar, mejorar la calidad, optimizar procesos repetitivos, fomentar el interés de los estudiantes y cambiar radicalmente la forma en que se hace y produce la relación estudiante-mentor en una continua creación conjunta de conceptos interiorizados en prácticas, teniendo presente una visión ética, humana y sostenible (Rocketcontent, 2020).

Resultados

Una vez que se hicieron los análisis de información obtenida a través de la metodología que se compartió en el apartado anterior, se procedió a la interpretación de lo que las personas participantes en este caso particular 5 profesores universitarios, expresaron sus percepciones, experiencias y significados sobre el empoderamiento de la Inteligencia Artificial (IA) para el desarrollo de las competencias investigativas. Se observaron cinco categorías derivadas del análisis: Inteligencia Artificial (IA), competencias investigativas, Uso de IA en Educación, Desarrollo profesional, Ética y responsabilidad, con sus respectivas subcategorías y palabras claves. Las cuales se relacionan con el objetivo de esta investigación que es promover el empoderamiento de la Inteligencia Artificial (IA) para el desarrollo de las competencias investigativas del profesor universitario. Como se observa en la tabla 1

Tabla 1. Matriz de categorías, subcategorías y palabras claves.

Categoría	Subcategoría	Palabras claves
Inteligencia Artificial (IA)	Herramientas de IA	Mejorar eficiencia
Competencias Investigativas	Definición	Investigación educativa
	Habilidades Específicas	Análisis crítico, manejo de datos
Uso de IA en Educación	Aplicaciones en la docencia	Personalización
	Desafíos más comunes	Optimización de procesos falta de formación. resistencia al cambio.
Desarrollo Profesional	Formación Continua	talleres, cursos online.
	Colaboración Interdisciplinaria	Redes de investigación, trabajo en equipo, proyectos conjuntos
Ética y Responsabilidad	Consideraciones Éticas	Privacidad de datos, sesgos algorítmicos, transparencia.
	Responsabilidad del Educador	Prácticas responsables, formación ética, impacto en los estudiantes.

Fuente: elaboración propia

Asimismo, las incidencias más relevantes en materia de categorías encontradas son (Figura 1): Herramienta y Habilidades Específicas, Desafíos Comunes, Responsabilidad del Educador, Colaboración Interdisciplinaria, Aplicaciones en la Docencia, Formación Continua, Consideraciones Éticas. Como se observa en el gráfico se enfatiza la importancia de herramientas y habilidades específicas, la colaboración interdisciplinaria, y la formación continua, todo dentro de un marco ético y con un enfoque en superar desafíos comunes.

Figura 1. Análisis de las categorías (incidencias)

Desafíos mas comunes
 Responsabilidad del Educador
 Herramienta
 Habilidades Específicas
 Colaboración Interdisciplinaria
 Aplicaciones en la docencia
 Formación Continua
 Consideraciones Éticas

Fuente: elaboración propia

Con respecto, a la categoría Inteligencia artificial, las herramientas de IA tienen el potencial de optimizar la eficiencia de la investigación al facilitar el acceso y la gestión de información. Este aspecto está respaldado por autores como Moreno (2019) “mirar la aparición de la inteligencia artificial no como un enemigo sino como un posible campo de estudio, herramienta de uso, posibilitador de nuevas estrategias para el aprendizaje, generador de nuevas preguntas para la investigación educativa” (p.262). Además, se menciona que la investigación se vuelve más eficiente cuando se aprovechan al máximo los recursos disponibles, incluyendo herramientas de gestión y análisis estadístico. En este sentido, se añade que La capacidad de automatizar tareas rutinarias ha liberado tiempo para los investigadores, permitiéndoles centrarse en aspectos más creativos y conceptuales de sus proyectos (Russel y Norvig, 2008; Hawksworth, Berriman y Goel , 2017).

En lo concerniente, a la categoría competencias investigativas, en la subcategoría habilidades específicas, hay un conjunto de habilidades que los profesores deben desarrollar para integrar eficazmente la IA en su investigación: la búsqueda y selección de información, la capacidad de manejar y filtrar información es vital, dado que la IA puede generar grandes volúmenes de datos. Solís, Martínez, Degante, Godoy, y Martínez (2023) destaca “el papel de la IA para manejar grandes volúmenes de información lo que facilita mucho el trabajo. Saber qué información es relevante y cómo usarla adecuadamente es una habilidad esencial”

(p.4). Los docentes universitarios deben capacitarse en el análisis de datos para interpretar correctamente las tendencias que la IA puede identificar. Esto incluye entender métricas relevantes y cómo aplicarlas.

De igual forma, se señala la importancia desarrollar un pensamiento crítico es fundamental para evaluar no solo los resultados producidos por la IA, sino también el propio proceso de investigación y los datos obtenidos. Es la clase de pensamiento que está implicado en la resolución de problemas, en la formación de inferencias, en el cálculo probabilidades y en la toma de decisiones. (Halpern, citado por Nieto, Saiz, y Orgaz, 2012:2). En la categoría uso de la IA en educación, se identifican varios desafíos, uno de los mayores obstáculos para la implementación de tecnologías avanzadas en la educación superior es la falta de recursos financieros y tecnológicos adecuados, lo que limita la capacidad de los profesores para utilizar efectivamente estas herramientas.

Además, se destaca la diversidad generacional entre los docentes como un factor clave. Para aquellos de una “vieja escuela”, la adaptación a nuevas tecnologías representa un reto significativo, donde se suma la necesidad de tiempo y esfuerzo para aprender a utilizar herramientas complejas. Prensky (2001) menciona que “los educadores de generaciones más antiguas suelen tener una brecha digital que puede traducirse en una resistencia al cambio, lo cual es un desafío en la integración de nuevas tecnologías en su práctica diaria” (p. 2). Por otro lado, los docentes de generaciones más jóvenes, que son considerados nativos digitales, tienen ventajas en esta adaptación y pueden experimentar la IA como una oportunidad para enriquecer su pedagogía y su trabajo investigativo. En otras palabras, los nativos digitales poseen una fluidez innata en el uso de tecnologías digitales, permitiéndoles aprovechar de manera más eficaz las herramientas de IA en sus investigaciones (Prensky, 2001).

Al hablar de la categoría Desarrollo profesional los entrevistados coincidieron que es importante desarrollar programas de capacitación específicos y estructurados, adaptados a las necesidades de los docentes. Esto incluye diseñar planes curriculares que integren el uso ético de la IA en la enseñanza. Celik (2023) sostiene que “los profesores deben contar con conocimientos específicos en tecnología y pedagogía relacionados con la IA para integrarla de manera efectiva en la educación” (p.181). La necesidad de ofrecer formación continua a los educadores es un punto recurrente, sugiriendo que el aprendizaje práctico y regular sobre las herramientas de IA puede ser fundamental para fomentar la confianza y la competencia

en su uso. Se menciona la utilidad de talleres prácticos como método de enseñanza efectivo, que promuevan un aprendizaje activo y aplicable al entorno real de los docentes.

Por otro lado, al hablar de la colaboración interdisciplinaria se debe tener en cuenta que es vista como un medio para obtener una comprensión más profunda de los fenómenos, aportando diferentes perspectivas que enriquecen la investigación. Se identifica la interdisciplinariedad como un enfoque necesario para abordar problemas complejos, lo que implica que la IA podría ser utilizada para facilitar la cooperación entre diferentes áreas del conocimiento. Por tal motivo, la colaboración permite la unión de experiencias, saberes y funciones, lo que resalta la importancia de un trabajo conjunto para optimizar resultados en la investigación. La IA puede mejorar la colaboración entre disciplinas académicas. Examina plataformas y herramientas que facilitan la comunicación y la integración de enfoques diversos en proyectos de investigación interdisciplinaria (Kusters et al., 2020), es decir, la relevancia de la interdisciplinariedad en el ámbito educativo sugiere que la formación de investigadores y académicos debe contemplar una estructura que fomente la colaboración entre distintas disciplinas, beneficiando así a la comunidad académica en general.

En la categoría Ética y Responsabilidad, los informantes claves argumentaban que el riesgo de plagio en relación a la IA, pone de relieve la preocupación por la falta de originalidad y aportes creativos en el proceso de investigación. Esto refleja una ambivalencia sobre cómo la IA puede facilitar tareas, pero también puede desincentivar el pensamiento crítico. La transparencia de los algoritmos, la equidad en el acceso a la tecnología y la responsabilidad en la toma de decisiones automatizada plantean cuestiones éticas importantes. Además, se presenta como un imperativo que los académicos desarrollen competencias en IA, destacando la importancia de la formación continua (Flores, 2022; Reyes, 2023). Además, Se destaca que la utilización excesiva de IA puede llevar a los investigadores a depender de estas herramientas, perjudicando su capacidad de análisis y crítica. Esto resalta la necesidad de mantener un equilibrio entre el uso de tecnología y la formación del pensamiento crítico.

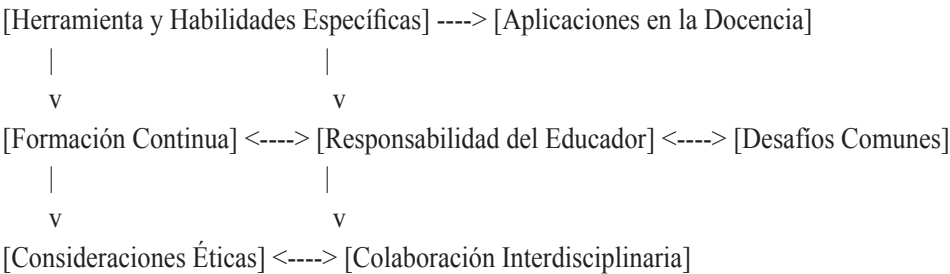
De la misma manera, existe preocupación sobre la privacidad de la información y el potencial de la IA para generar situaciones de vulnerabilidad al acceder a información sensible. Esto sugiere que el manejo de datos debe ser éticamente considerado para proteger tanto a los individuos como a las organizaciones. Cedeño, Maitta, Vélez, y Palomeque (2024) afirman que “la importancia de abordar aspectos éticos en la investigación universitaria con

IA no solo radica en el cumplimiento de normas éticas fundamentales, sino también en la salvaguarda de la integridad, confianza, relevancia continua de la investigación académica en la sociedad” (p.4). Es necesario entrenar a los docentes en el uso de IA, en los aspectos éticos y de supervisión relacionados con su implementación.

Resultados del análisis de co-ocurrencia de palabras claves

El objetivo principal del análisis de palabras claves es identificar los temas de investigación relevantes relacionados con la IA y las competencias investigativas del profesor universitario. De acuerdo a Restrepo y Urbizagástegui (2017) “El análisis de co-palabras estudia la co-ocurrencia de palabras en un texto, es decir, el uso de dos o más palabras conjuntas y representativas en los títulos, resúmenes, descriptores o encabezamientos de materia de un texto” (p.2). Para ello, se lleva a cabo un análisis de co-ocurrencia de las palabras claves extraídas. Para garantizar la consistencia y coherencia de los grupos temáticos, se establece un tamaño mínimo de cinco palabras claves para formar un cluster. Basándonos en esta configuración, la red de co-ocurrencia resultante se presenta en la Figura 2, nos permite identificar los temas de investigación objeto de estudio.

Figura 2. Red de co-ocurrencia de palabras claves



Fuente: Elaboración propia

Discusión

La inteligencia artificial se está convirtiendo en una herramienta cada vez más importante en la educación, ofreciendo oportunidades para mejorar la eficacia y eficiencia del proceso de investigación. A medida que la inteligencia artificial es reconocida como una herramienta muy útil para el docente las universidades han comenzado a utilizarla en diversas áreas, desde la recopilación de datos hasta la retroalimentación personalizada. Los resultados muestran una fuerte tendencia y un creciente interés de la investigación en el empoderamiento de la inteligencia artificial en el desarrollo de las competencias investigativas del profesor universitario. estudios como el de Solis (2024) demuestran que “la integración de la inteligencia artificial en el proceso de investigación mejora significativamente el desarrollo de habilidades como la búsqueda y selección de información, el análisis de datos y la formación de conclusiones informadas” (p.1).

Uno de los desafíos clave es la calidad de los datos utilizados para el análisis y la retroalimentación es el manejo de información de forma ética para proteger tanto a los individuos como a las organizaciones. La IA requiere datos precisos y representativos para brindar respuestas personalizadas. Si los datos son inexactos o irrelevantes, la IA proporcionará comentarios inexactos o ineficaces, lo que puede afectar negativamente el proceso de investigación. Otra preocupación importante es la resistencia al cambio y la posible falta de confianza en la IA entre profesores. La automatización de algunas tareas y la dependencia de la tecnología pueden generar preocupaciones sobre el papel del docente en la educación y la calidad de las interacciones interpersonales necesarias para una educación eficaz.

A pesar de estos desafíos, la inteligencia artificial sigue siendo una herramienta valiosa en la formación que puede mejorar la eficiencia y eficacia del quehacer educativo. El uso potencial de la inteligencia artificial requiere afrontar eficazmente sus desafíos y limitaciones, garantizando transparencia y ética en su uso. En un futuro próximo, la inteligencia artificial cambiará completamente el mundo, encajando nuevos métodos para completar tareas, búsqueda de información en el menor tiempo, analizar datos, reemplazando muchos trabajos y cambiando las prácticas de muchas profesiones y ocupaciones diferentes.

Conclusiones

La Inteligencia Artificial se presenta como un recurso valioso para mejorar la eficiencia investigativa en el ámbito universitario, facilitando el acceso y la gestión de información. Sin embargo, la adopción de estas herramientas enfrenta desafíos significativos relacionados con la capacitación, la disponibilidad de recursos y las diferencias generacionales entre los docentes.

La integración de la IA en la investigación académica es inminente y requiere que los educadores se preparen adecuadamente para maximizar su potencial. Esto implica el desarrollo de habilidades en análisis de datos, programación básica, y fomentar un pensamiento crítico sobre los resultados productivos por la IA.

Por lo tanto, se hace necesario que se incluyan en sus programas de formación docente no solo habilidades tradicionales, sino también la capacitación en herramientas de IA y el análisis de datos para asegurar que los futuros educadores estén preparados para un panorama de investigación cada vez más digitalizado y basado en datos. Las estrategias para formar a los docentes deben ser diversas e incluir formación continua, talleres prácticos y un enfoque en la ética.

Las respuestas analizadas indican que el uso de la inteligencia artificial en la investigación académica requiere de una transformación en las habilidades y enfoques que deben adoptar los investigadores. Equipados con las habilidades adecuadas, los docentes no solo pueden beneficiarse de la IA en la identificación de tendencias emergentes, sino que también pueden mejorar la calidad y la relevancia de su propia investigación. Sin embargo, es fundamental equilibrar la integración tecnológica con un enfoque crítico y ético para asegurar que la investigación mantenga su integridad y valor académico.

Existe preocupación por los riesgos éticos asociados al uso de la IA en la investigación universitaria, que abarca desde el plagio y la falta de originalidad hasta problemas de privacidad y sesgos algoritmos. Es fundamental que las universidades desarrollen políticas y programas que integren tanto el uso de tecnología como la formación de un pensamiento crítico y ético en los investigadores y educadores.

Entre las limitaciones se encuentran la resistencia al cambio, falta de recursos económicos para la adquisición del software de inteligencia artificial, la falta de tiempo, de capacitación.

Los hallazgos de este estudio tienen implicaciones importantes para la práctica de la IA en el desarrollo de las competencias investigativas del profesor universitario, se pretende que en investigaciones futuras se desarrolle las competencia investigativas y digitales a través de proyectos pequeños para experimentar con la IA reflejando un enfoque de prueba y error que facilite un aprendizaje progresivo y adaptativo. Esto es importante para integrar esta tecnología sin perder de vista los objetivos educativos.

Referencias

- Alonso Astruga, J. (2021). *Propuesta metodológica para el análisis y diseño de chatbots basados en texto*. [Universidad de Valladolid]. Recuperado de: <https://bit.ly/48jMNZ2>
- Álvarez, N. (2023). *Los riesgos de la inteligencia artificial en la educación: el caso del ChatGPT*. [Tesis para optar el grado de Maestro, Universidad Jaume]. Recuperado de: https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/203577/TFG%20_2023_%C3%81lvarez_Bernat_Naiara.pdf?sequence=1.
- Balbo, J., Pacheco, M., y Rangel, Z. (2015). *Medición de competencias investigativas en los docentes adscritos al Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional Experimental del Táchira*. Investigación en Administración e Ingeniería, 3 (2), 26-35. Recuperado de <http://service.udes.edu.co/revistas/index.php/aibi/article/view/0302/030204.pdf>.
- Bolaño G, M. y Duarte A, N. (2023). *Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación*. Corporación Universitaria Remington, Colombia. Revista Colombiana de Cirugía, 39 (1), pp. 51-63
- Bourcier, D. (2003). *Inteligencia artificial y derecho*. Barcelona, España: UOC.
- Cárdenas, J. (2023). *Inteligencia artificial, investigación y revisión por pares: escenarios futuros y estrategias de acción*. RES, 32(4), a184. doi.org/10.22325/fes/res.2023.184

- Cedeño, J. G., Maitta, I. S., Vélez, M. L., y Palomeque, J. (2024). *Investigación universitaria con inteligencia artificial*. Revista Venezolana De Gerencia, 29(106), 817-830. doi.org/10.52080/rvgluz.29.106.23
- Celik, I. (2023). *Towards Intelligent-TPACK: Un estudio empírico sobre el conocimiento profesional de los docentes para integrar éticamente herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) en la educación*. Las computadoras en el comportamiento humano 138, 107468. doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468
- Chan, CKY y Hu, W. (2023). *Las voces de los estudiantes sobre la IA generativa: percepciones, beneficios y desafíos en la educación superior*. doi.org/10.48550/arXiv.2305.00290
- Chávez S, M., Labrada M, E., Carbajal D, E., Pineda, E. y Alatrastre M, Y. (2023). *Inteligencia artificial generativa para fortalecer la educación superior*. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 4(3). doi:10.56712/latam.v4i3.1113
- Craig, D. (2024). *Peligro IA. Los Riesgos De La Inteligencia Artificial En La Educación*. Recuperado de: <https://medium.com/@diegocraig/peligro-ia-6869aa9da7b6>
- Dipp, A. (2013). *Competencias Investigativas Una mirada a la Educación Superior*, Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango, Editado en México. Recuperado de: <http://www.apa.org/journals/webref.html>
- Flores, J. (2022). *Ética y prospectiva de la inteligencia artificial en la educación*. Universidad de Salamanca.
- Hawksworth, J., Berriman, R., y Goel, S. (2017). *¿Realmente los robots nos robarán el trabajo? Un análisis internacional del impacto potencial a largo plazo de la automatización*. Recuperado de: https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. D.F, México: Mc Graw-Hill.
- Hutchins, D. (2017). *Cómo la Inteligencia Artificial está impulsando la personalización en la educación superior*. Tecnología educativa. Recuperado de: <https://bit.ly/2ZmCgyM>

- Juárez Popoca, D. y Torres Gastelú, C. (2022). *La competencia investigativa básica. Una estrategia didáctica para la era digital*. Sinéctica, 58. doi.org/10.31391/s2007-7033(2022)0058-003
- Kusters, R., Misevic, D., Berry, H., Cully, A., Le Cunff, Y., Dandoy, L., Díaz-Rodríguez, N., Ficher, M., Grizou, J., Othmani, A., Palpanas, T., Komorowski, M., Loiseau, P., Moulin Frier, C., Nanini, S., Quercia, D., Sebag, M., Soulié Fogelman, F., Taleb, S., ... Wehbi, F. (2020). Investigación interdisciplinaria en inteligencia artificial: Retos y oportunidades. *Fronteras del big data*, 3. doi.org/10.3389/fdata.2020.577974
- Marqués, P. (2013). *Impacto de las TIC en Educación: Funciones y limitaciones*. Rev. 3C TIC, 1(3). Recuperado de: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Martínez Díaz, M. D. (2021). *Desarrollo de un chatbot y aplicación Web para clasificar sonidos del cielo enfocada a un público infantil*. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: <https://bit.ly/42UI5Qn>
- Melo Hanna, G. y Coto Goyón, M. (2023). *Vista de Educación y la Inteligencia Artificial (IA)*. Dominio de las Ciencias. Revista Científica, 9(4). Recuperado de: <https://bit.ly/3uNp6uk>
- Moreno P, R. (2019). *La llegada de la inteligencia artificial a la educación*. RITI Journal, Vol. 7, 14. doi.org/10.36825/RITI.07.14.022
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Publicaciones de las Naciones Unidas. Recuperado de: <https://bit.ly/2YkMS0a>
- Nieto, A. M., Saiz, C., y Orgaz, B. (2012). *Análisis de la propiedades psicométricas de la versión española del HCTAES-Test de Halpern para la evaluación del pensamiento crítico mediante situaciones cotidianas*. R.E.M.A. Revista electrónica De metodología Aplicada, 14(1), 1–15. doi.org/10.17811/rem.a.14.1.2009.1-15
- Pedraza Caro, J. y Benali Taouis, H. (2023). *La Inteligencia Artificial en la sociedad: Explorando su impacto actual y los desafíos futuros*. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: <https://bit.ly/3I68fGg>

- Prensky M. (2001). *Nativos e Inmigrantes Digitales* Recuperado de: [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-nativos%20e%20inmigrantes%20digitales%20\(sek\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-nativos%20e%20inmigrantes%20digitales%20(sek).pdf)
- Restrepo, B. (2003). *Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad*. Nómadas (Col), núm. 18, pp. 195-202. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105117890019>
- Restrepo A, C. y Urbizagástegui A, R. (2017). *Red de co-palabras en la bibliometría mexicana*. Investigación bibliotecológica, 31(73), 17-45. doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.73.57845
- Reyes, P. (2023). *Ética de la Inteligencia Artificial. Recomendación de la UNESCO*, noviembre 2021. Compendium, 26(50). Recuperado de :<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9262107>
- Rocketcontent C (2020). *¿Cómo impacta la Inteligencia Artificial en la educación?* Recuperado de: <https://rockcontent.com/es/blog/inteligencia-artificial-en-la-educacion/>
- Russell, S; Norvig, P.(2008). *Inteligencia artificial. un enfoque moderno*. 2da edición. S.A., Madrid:Pearson educación.
- Sanjuan, L. (2019). *El análisis de datos en investigación cualitativa*. Universitat Oberta de Catalunya. Editorial Oberta UOC publishing.
- Solís, M., Martínez, E ., Degante, E., Godoy, P. y Martínez, Y. (2023). *En inteligencia artificial generativa para fortalecer la educación superior*. El mayor LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades , 4 (3). Recuperado de: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1113>
- Solís Toscano, J. L. (2024). *Impacto de la IA en las competencias investigativas de los estudiantes de la ESGE: un estudio innovador*. Revista Científica De La Escuela Superior De Guerra Del Ejército, 3(1), 35-43. doi.org/10.60029/rcesge.v3i1art3
- Tello, E. (2011). *Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México*. Rev. RUSC, 4(2). Recuperado de: <http://www.rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/download/v4n2-tello/305-1221-2-PB.pdf>

- Torres-Gómez, A. (2024). *Necesidades de información y percepción sobre las herramientas de inteligencia artificial en estudiantes de doctorado en investigación educativa en Tlaxcala, México*. Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología E Información, 38(98), 79-98. Recuperado de: <http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/article/view/58852>
- Tuomi, I. (2018). *El impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje, la enseñanza y la educación*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. doi.org/10.2760/12297
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2022). *Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial generativa en la docencia* (Universidad Nacional Autónoma de México). UNAM/ CUAIEED/IISUE. Recuperado de: <https://bit.ly/3T6QtsK>
- UNESCO (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*. UNESCO. Recuperado de: <https://bit.ly/3JsDKtm>
- UNESCO (2019). *Consenso de Beijing. Sobre la inteligencia artificial y la educación*. UNESCO. Recuperado de: <https://bit.ly/3ik0Fel>
- UNESCO (2021). *Inteligencia Artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- UNESCO (2022). *Oficina Internacional de educación. Enfoque por competencias*. Recuperado de: <http://www.ibe.unesco.org/es/temas/enfoque-por-competencias>.

Análisis bibliométrico sobre la evaluación del aprendizaje con IA¹

Janeth Rodríguez Galván²
jy.rodriguez001@ebc.edu.mx
Juan Francisco Islas Aguirre³
jfislas@ipn.mx

Resumen

El objetivo de esta investigación es evaluar el impacto de la inteligencia artificial en los resultados de aprendizaje en educación mediante un análisis bibliométrico de la literatura en Web of Science. La investigación identifica tendencias emergentes, autores influyentes, instituciones líderes y áreas temáticas relacionadas con la integración de la IA en educación. Se utilizaron herramientas como VOSviewer, Tree of Science y Sci2 Tool para mapear redes de co-citación, coautoría y co-ocurrencia de palabras clave, visualizando conexiones y patrones de colaboración entre investigadores. Los resultados muestran que la investigación sobre IA y educación está creciendo rápidamente. Hay un enfoque notable en temas como la personalización del aprendizaje, la evaluación automatizada y el desarrollo de competencias digitales, reflejando un enfoque interdisciplinario en el uso de tecnologías avanzadas. Una limitación es su dependencia de una única base de datos y su enfoque en una categoría específica, lo que podría sesgar los resultados. Futuros estudios deberían ampliar el uso de diversas bases de datos y explorar más áreas temáticas para ofrecer una visión más completa del impacto de la IA en educación.

1 Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo de 2025.

2 Escuela Bancaria Comercial

3 Instituto Politécnico Nacional-ESE

Palabras clave: Inteligencia artificial; Bibliometría; Evaluación educativa; Innovación educativa; Aprendizaje personalizado.

Abstract

The objective of this research is to evaluate the impact of Artificial Intelligence (AI) on learning outcomes in education through a bibliometric analysis of the literature in Web of Science. The study identifies emerging trends, influential authors, leading institutions, and key thematic areas related to the integration of AI in education. Tools such as VOS viewer, Tree of Science, and Sci2 Tool were used to map networks of co-citation, co-authorship, and keyword co-occurrence, visualizing connections and collaboration patterns among researchers in this field. The results show that research on AI and education is fast growing. There is a notable focus on topics such as personalized learning, automated assessment, and the development of digital competencies, reflecting an interdisciplinary approach to the use of advanced technologies. One limitation is the study's reliance on a single database and its focus on a specific category, which could bias the results. Future studies should expand the use of multiple databases and explore more thematic areas to provide a more comprehensive view of AI's impact on education.

Keywords: Artificial intelligence; Bibliometrics; Educational assessment; Educational innovation; Personalized learning.

Introducción

En un mundo donde la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación está transformando los procesos de enseñanza y aprendizaje, la evaluación del aprendizaje mediante IA se ha convertido en una herramienta necesaria para personalizar y optimizar la educación. Este trabajo tiene como objetivo presentar un análisis bibliométrico sobre la evaluación y medición del aprendizaje a través de la IA, empleando la plataforma Web of Science (WoS), un servicio en línea de Clarivate (2024) que permite realizar búsquedas detalladas

utilizando palabras clave y análisis por diversas categorías como autores, revistas y países. Este análisis se apoya en metodologías cuantitativas reconocidas para evaluar la producción científica y explorar patrones de publicaciones, citas y redes de coautoría (Aria & Cuccurullo, 2017; Donthuet *al.*, 2021). La combinación de estas técnicas con herramientas de visualización como VOSviewer y Sci2 Tool facilita una profunda comprensión del desarrollo del conocimiento y las tendencias en el campo.

La relevancia de este estudio radica en la capacidad de ofrecer un panorama detallado de las tendencias emergentes y los vacíos temáticos, lo que permite evaluar problemas investigativos en el uso de IA en la educación. Además, el análisis permite identificar a los autores más relevantes y las metodologías empleadas, que podrían ser utilizadas en futuras investigaciones.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: tras esta introducción, se describirá la metodología empleada para seleccionar las combinaciones de palabras clave y la base de datos utilizada. Posteriormente, se analizará la información obtenida y, finalmente, se presentarán las conclusiones y la discusión de los resultados.

Materiales y Métodos

La revisión bibliográfica se realizó utilizando la plataforma WoS, reconocida por su extenso acceso a bases de datos bibliográficas a nivel global. Esta herramienta permitió un análisis detallado de autores, revistas, países y los recursos empleados para evaluar y analizar el rendimiento investigativo. En la primera fase, se definieron las principales palabras para desarrollar diversas combinaciones de búsqueda. Este proceso se repitió hasta obtener una combinación que seleccionara los artículos más relevantes, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Combinación de palabras clave para la búsqueda

Tema	Subtema	Combinación de búsqueda	WoS
Evaluación del Aprendizaje con IA	Herramientas Digitales para la Evaluación	TS=((“Artificial Intelligence” OR “Digital Tools”) AND “Assessment”)	1,107
	Métodos de Evaluación Automatizados	TS=((“Artificial Intelligence” OR “University”) NEAR “Automated Evaluation”)	14
	IA y Resultados de Aprendizaje	TS=(“Artificial Intelligence” AND “Learning Outcomes”)	333
Medición del Aprendizaje con IA	Comparación de Técnicas de Medición	TS=(“Artificial Intelligence” AND “Education”)	9,763
	Evaluación Formativa y Sumativa con IA	TS=(“Formative Assessment” OR “Summative Assessment” AND “AI”)	954
	Impacto de las Herramientas Digitales	TS=(“Educational Tools” AND “Assessment”)	5,512

Fuente: Elaboración propia

El segundo paso consistió en llevar a cabo la búsqueda utilizando la combinación de palabras clave que proporcionó los resultados esperados. Esta combinación fue: TS=(“Artificial Intelligence” AND “Learning Outcomes”) AND DT=(Article). La búsqueda se realizó por tópico, incluyendo términos relacionados con “IA” y “Resultados de Aprendizaje” en el título, resumen y palabras establecidas por los autores.El período abarcado fue 2007 hasta 2024, lo cual permitió acceder tanto a los artículos madre como a las contribuciones más recientes de los autores.

El tercer paso involucró el análisis de los resultados obtenidos. La propia plataforma de WoS ofrece información relevante, como la clasificación de los artículos por categorías en diferentes áreas, años de publicación, tipos de documentos, autores, revistas editoras, universidades afiliadas y países de los autores, entre otros aspectos.

Para profundizar en el análisis proporcionado por WoS, se empleó el programa Sci2 Tool (Sci2 Team. Indiana University, 2024), que facilita el análisis modular y por redes de las bases de datos (Boyack&Klavans, 2010). Además, se utilizó el gráfico visual “TreeofScien-

ce”, el cual clasifica los documentos en tres tipos, representados por un árbol con círculos de diversos colores y tamaños (Zuluaga, *et al*, 2022). También se recurrió a VOSviewer, un software de análisis de mapeo bibliométrico (Van Eck & Waltman, 2010).

Resultados

La búsqueda arrojó un total de 333 documentos. De estos, el 72.1% corresponde a artículos publicados, mientras que los artículos de acceso anticipado representan el 12%, los capítulos de libros el 1%, y los artículos de libre acceso constituyen el 15.6%, como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2 Tipos de documento

Tipo de Documento	Publicaciones
Artículos	240
Acceso anticipado	40
Capítulos de libro	1
Libre acceso	52
Total	333

Fuente:Elaboración propia con datos de WoS

La Figura 1 presenta las áreas de análisis, que incluyen: Evaluación en Investigación Educativa, Evaluación Diagnóstica Certificada, Sistemas de Información para la Evaluación Institucional y Curricular, Análisis de la Complejidad en la Gestión Educativa, Sistemas de Información en Ciencias de la Educación, Psicología Multidisciplinaria, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Lingüística, entre otras.

Figura 1. Clasificación de artículos por categorías de WoS



Fuente: elaboración propia con datos de WoS.

Dentro de la categoría de Evaluación en Investigación Educativa, se identificaron 113 artículos, siendo esta la categoría con el mayor volumen de resultados. Le siguen las disciplinas científicas en Educación con 24 artículos y los Sistemas de Información en Ciencias de la Computación con 21. Las categorías con menor número de publicaciones son Informática Cibernética con 6 artículos, Lingüística con 7 e Ingeniería Multidisciplinar con 9.

Tras esta revisión el análisis se centró en los artículos de la categoría Educación en Investigación Educativa, ya que estos se alinean mejor con los objetivos del estudio, enfocados en la evaluación del aprendizaje mediante IA. En la Figura 2 se presenta el Árbol de Influencia Académica en la Investigación Educativa, generado mediante el programa “TreeofScience”.

Figura 2. Árbol de influencia académica en el área Evaluación en Investigación Educativa



Fuente: elaboración propia con datos de WoS.

El anterior gráfico clasifica los documentos en tres categorías que organizan los documentos según su relevancia y la frecuencia con la que son citados en la literatura:

Los artículos “Raíz” (Root), representados en color amarillo, son los artículos más citados y que constituyen la base teórica y metodológica de investigaciones posteriores. Un ejemplo es el trabajo de Chen, Z. et al. (2020) que se enfoca en la aplicación de la IA en la educación tecnológica, explorando cómo estas herramientas pueden personalizar y optimizar el aprendizaje. Otro artículo es el de Zawacki-Richter, O. (2019) publicado en *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, que examina el impacto de las tecnologías educativas en la educación a distancia, que muestra cómo estas tecnologías pueden facilitar un aprendizaje más accesible y flexible. Adicionalmente, Hwang, G.J. (2020) en su artículo en *Computers and Education: Artificial Intelligence*, propone un marco teórico

que aborda cómo la IA puede ser integrada en el currículo educativo para proporcionar un aprendizaje adaptativo y personalizado.

Los artículos “Tronco” (Trunk), en color café, son también ampliamente citados, aunque en menor medida, y continúan desarrollando las ideas de los artículos “Raíz”. Los trabajos de Lin, C.J. (2023) y Wang, Z.C. (2021) son referencia en el campo. Lin, C.J. (2023) avanza en la temática introducida por Hwang (2020), al explorar el uso de IA para la detección y adaptación a las emociones de los estudiantes en tiempo real, lo que permite una respuesta educativa más sensitiva y personalizada.

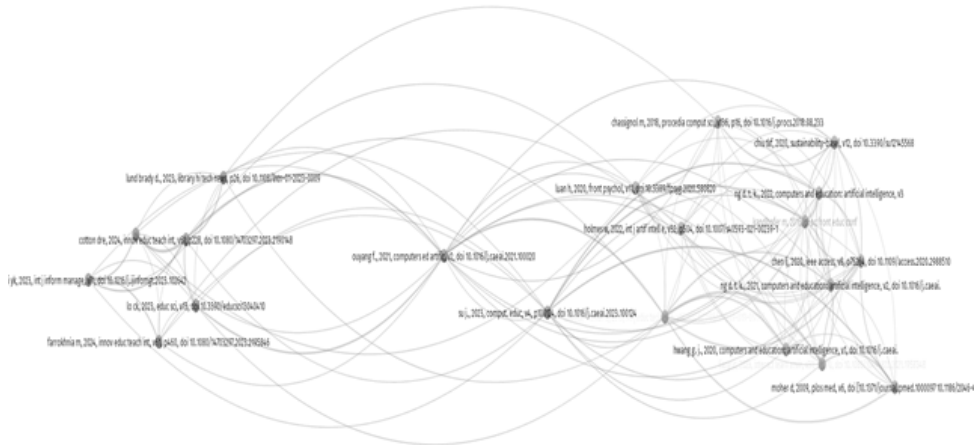
Por otro lado, Wang, Z.C. (2021) introduce un concepto innovador de “*curriculum dinámico*” que utiliza la IA para adaptar los planes de estudio a los intereses y objetivos de carrera de los estudiantes, reflejando las tendencias actuales del mercado laboral. Este enfoque responde a los desafíos identificados en el trabajo de Chen (2020) sobre la necesidad de actualización constante en la educación tecnológica y propone una metodología colaborativa entre educadores y tecnólogos para garantizar relevancia y rigor pedagógico.

Finalmente, los artículos “Hojas” (Leaf), en color verde, son más recientes y se destacan por su relevancia en el debate académico contemporáneo. Incluyen los trabajos de Zhou, W. (2024) y Kasneci, E. (2023), que introducen nuevas teorías y aplicaciones en el uso de IA en la educación.

Referente a los artículos más citados, generado con VOSviewer (ver Figura 3), visualiza la distribución de publicaciones en el campo de la IA aplicada a los resultados de aprendizaje. Los colores cálidos (amarillo y verde) indican áreas con mayor densidad de documentos altamente relevantes o frecuentemente citados, mientras que los colores fríos (azul y púrpura) señalan áreas de menor densidad. Artículos como los de Popenici Stefan A.D. (2017), Chen LJ. (2020), Zawacki-Richter O. (2019), Cotton DRE (2024) y Farrokhnia M. (2024) destacan por su alta citación o relevancia dentro del campo.

El mapa muestra dos clústers principales. A la izquierda (verde), el clúster que incluye a Popenici Stefan A.D. (2017), Chen LJ. (2020) y Zawacki-Richter O. (2019) refleja una concentración temática y metodológica común, este clúster se centra en las aplicaciones prácticas y metodológicas de la IA en la educación. Los temas incluyen el desarrollo de sistemas de tutoría inteligente, la personalización del aprendizaje mediante algoritmos de recomendación, y la utilización de IA para el soporte en tiempo real a estudiantes y docentes.

Figura 3. Mapa de artículos con mayores citas entre autores



A la derecha (rojo), el clúster que agrupa a Cotton D.R. (2024) y Farrokhnia M. (2024) se enfoca en investigaciones recientes sobre innovaciones educativas y aplicaciones avanzadas de IA. En este clúster se exploran aspectos más teóricos y críticos de la integración de tecnología en la educación, tales como estudios sobre el impacto psicológico y social de la tecnología en estudiantes y docentes, las implicaciones éticas de la IA en entornos educativos, y las políticas educativas relacionadas con la tecnología. Las investigaciones en este clúster abordan cuestiones de equidad, accesibilidad y la formación de competencias digitales críticas.

El artículo de Zawacki-Richter O. (2019), ocupa una posición central entre estos dos clústeres, su trabajo aborda tanto aspectos prácticos como teóricos de la tecnología en la educación. Su revisión del impacto de las tecnologías educativas en la educación a distancia puede incluir análisis de cómo estas tecnologías mejoran el aprendizaje y la enseñanza, así como reflexiones sobre los desafíos éticos y sociales asociados. Este enfoque le permite

actuar como un puente entre las investigaciones que se centran en las aplicaciones directas de la IA y aquellas que consideran las consecuencias más amplias de su integración en la educación. Si bien, la representación visual del mapa de artículos con mayores citas entre autores facilita la comprensión general de las conexiones y áreas temáticas predominantes, el mapa no captura las relaciones entre diferentes investigaciones. Esto incluye la posibilidad de que relaciones significativas entre trabajos no sean evidentes.

Para solventar esta problemática de identificar documentos clave, comprender las conexiones temáticas entre diversas áreas de investigación y mapear la estructura del conocimiento en el campo de la IA aplicada a los resultados de aprendizaje, se empleó un análisis de citas detallado utilizando la base de datos WoS. Se filtraron publicaciones bajo la categoría de Educación e Investigación Educativa con términos clave relacionados con la IA. En el análisis cuantitativo para determinar la frecuencia de citas de cada artículo, permite identificar aquellos trabajos que sirven como pilares fundamentales en la investigación. La Tabla 3 sintetiza los resultados, listando a los autores más citados y ofreciendo una visualización clara de su preeminencia en la investigación educativa con IA. Este enfoque los documentos más influyentes y facilita el entendimiento de cómo estas contribuciones se interconectan y forman la estructura del conocimiento en el campo.

Tabla 3. Principales autores más citados en la categoría de Educación Investigación Educativa

#	Autor	Año	Citas
1	Crawford, J; Cowling, M. and Allen, KA.	2023	106
2	Chan, CKY.	2023	90
3	Seo, K; Tang, J; Yoon, D.	2021	75
4	Huang, AYQ; Lu, OHT and Yang, SJH.	2023	63
5	Sharma, K.; Papamitsiou, Z. and Giannakos, M.	2019	54
6	Ng, DTK.; Leung, JKL.; Chu, SKW.	2023	48
7	Bonneton-Botté, N.; Fleury, S; Jamet, E.	2020	35
8	Chaudhry, IS; Sarwary, SAM; Chabchoub, H.	2023	28
9	Eager, B. and Brunton, R.	2023	28

#	Autor	Año	Citas
10	Xu, JJ. and Babaian, T.	2021	27
11	Sellar, S. and Gulson, KN.	2021	27
12	Lee, CA; Tzeng, JW; Su, YS	2021	25
13	Wang, XH; Pang, H.; Chen, WL.	2024	24
14	Salas-Pilco, SZ.	2020	23
15	Escalante, J.; Pack, A. and Barrett, A.	2023	22
16	Zhang, CM; Schiessl, J; Gläser-Zikuda, M	2023	22
17	Nguyen, A.; Järvelä, S.; Malmberg, J.	2021	21
18	Yang, CCY; Chen, IYL and Ogata, H.	2021	19
19	Yang, F.; Wang, MJ; Han, P.	2007	16
20	Lin, X.	2024	15

Fuente:Elaboración propia con datos de WoS.

El análisis de los artículos más citados en IA y educación destaca el artículo “*LeadershipisneededforethicalChatGPT: Character, assessment, and learningusing artificial intelligence (AI)*” de Crawford, J; Cowling, M; y Allen, KA, publicado en 2023 y con un total de 106 citas. Este artículo resalta por su enfoque en el uso ético de herramientas de IA, como ChatGPT, en contextos educativos, subrayando la importancia de un liderazgo efectivo y de una evaluación meticulosa para integrar estas tecnologías de manera ética y eficiente en la educación. Crawford, profesor en la Universidad de Cambridge, ha sido pionero en estudiar las implicaciones éticas de la IA en el ámbito educativo, colaborando con expertos en ética y tecnología.

Otro artículo relevante es “*A comprehensive AI policyeducationframeworkforuniversityteaching and learning*” de Chan, CKY, también de 2023, que ha recibido 90 citas. El autor, investigador en la Universidad Nacional de Singapur, propone un marco educativo integral para la política de IA en la enseñanza universitaria, destacando la necesidad de preparar a las instituciones de educación superior para el uso responsable de la IA. Este marco incluye la implementación de sistemas de tutoría inteligente y herramientas de análisis de datos para personalizar la experiencia de aprendizaje.

Dentro de los artículos más citados, se observan tendencias en la investigación educativa actual. Por ejemplo, el impacto de la IA en la interacción entre estudiantes y docentes en el aprendizaje en línea es discutido en el artículo de Seo, K; Tang, J.; y Yoon, D, con 75 citas. Exploran cómo los chatbots impulsados por IA pueden facilitar la comunicación continua y el apoyo académico. Asimismo, el uso de la IA para personalizar recomendaciones de aprendizaje y aumentar la motivación y el compromiso estudiantil se analiza en el trabajo de Huang, AYQ; Lu, OHT; y Yang, SJH, con 63 citas, destacando cómo los algoritmos predictivos pueden optimizar los recursos de aprendizaje basados en el rendimiento del estudiante.

Hay un notable interés en las competencias digitales de los docentes y las habilidades del siglo XXI en contextos post-pandémicos, reflejado en el artículo de Ng, DTK; Leung, JKL; Chu, SKW, que ha recibido 48 citas. Este artículo aborda cómo la formación en herramientas de IA puede empoderar a los educadores para ofrecer instrucción más efectiva y adaptativa. Otros temas relevantes incluyen el uso de analítica multimodal para construir datos educativos (Sharma, K; Papamitsiou, Z; & Giannakos, M, con 54 citas), el desarrollo de infraestructuras cognitivas para el aprendizaje (Sellar, S & Gulson, KN, con 27 citas), y los sistemas de retroalimentación generados por IA en el aprendizaje de idiomas (Escalante, J; Pack, A; & Barrett, A, con 22 citas).

Categoría evaluación investigación educativa

El análisis de esta categoría muestra que la mayoría de los estudios se centran en la evaluación de métodos pedagógicos y la investigación educativa, destacando la creciente relevancia de la IA y otras tecnologías en los entornos de aprendizaje. El incremento en publicaciones refleja el interés en este campo, especialmente desde 2019.

La Tabla 4 presenta el número de publicaciones por año, con 2024 destacándose como el año con mayor cantidad de artículos (45), lo que representa el 39.8% del total. El menor número de publicaciones se dio en 2020, con solo un artículo (0.9%). Este aumento constante en las publicaciones, con un promedio anual de 19 artículos, indica un interés creciente en la evaluación educativa, impulsado posiblemente por los avances tecnológicos y los desafíos educativos contemporáneos.

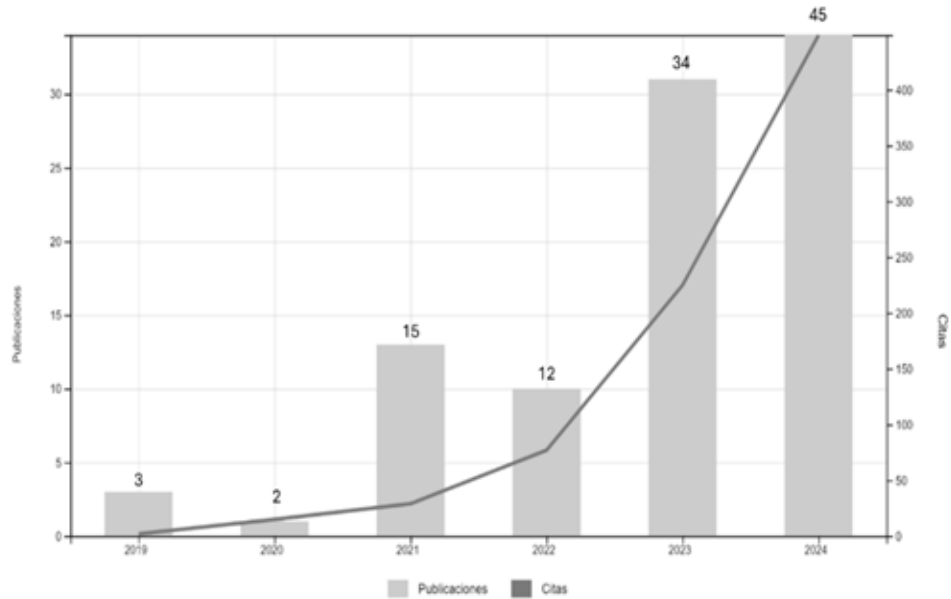
Tabla 4. Publicaciones por año en la categoría Educación en Investigación Educativa

Año	Publicaciones	%
2024	45	39.8%
2023	38	33.6%
2022	13	11.5%
2021	13	11.5%
2020	1	0.9%
2019	3	2.7%
Total	113	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de WoS

La Figura 4 muestra una evolución constante en la cantidad de publicaciones anuales en la categoría de Educación en Investigación Educativa. Desde los 3 artículos publicados en 2019, se aprecia un aumento moderado hasta 2021, año en el que casi se duplica el número de publicaciones. A pesar de una leve caída en 2022, la producción de artículos se recupera en 2023 con 38 publicaciones, alcanzando su máximo en 2024 con 45 publicaciones. Esta tendencia sugiere que el campo sigue creciendo, probablemente impulsado por nuevas metodologías, el auge de tecnologías emergentes como la IA y la respuesta a desafíos educativos recientes.

Figura 4. Publicaciones de autores y citación por categoría Educación en Investigación Educativa



Fuente: Elaboración propia con datos de WoS

Paralelamente, la trayectoria de citación de estas publicaciones también muestra un incremento más pronunciado a partir de 2021. Las citas son inicialmente bajas, lo cual es habitual para las publicaciones recientes. Sin embargo, a medida que el volumen de investigación aumenta, también lo hace su reconocimiento en el ámbito académico, reflejado en un notable aumento de las citas en 2023 y 2024. Este patrón no solo indica un incremento en la cantidad de trabajos publicados, sino también en su influencia, destacando la relevancia y el impacto de las investigaciones recientes en educación y metodología educativa.

Como se observa en la gráfica la tendencia de citas en educación e investigación educativa existe un aumento significativo en las citas a lo largo del tiempo, especialmente a partir de 2021. Esto refleja que las publicaciones en el campo de Educación e Investigación

Educativa están ganando mayor reconocimiento e influencia en la comunidad académica. Conforme se publican más artículos, aumentan tanto la visibilidad como el impacto de estas investigaciones, lo cual se evidencia en el número creciente de citas. El incremento más pronunciado observado en 2023 y 2024 muestra que las investigaciones más recientes han tenido un impacto considerable, probablemente por la relevancia de los temas tratados y la integración creciente de tecnologías emergentes, como la IA, en la educación.

Este aumento en las citas también refleja un interés por adaptar métodos educativos innovadores y evaluar su efectividad, lo cual es particularmente pertinente en el contexto post-pandemia. Durante este periodo, las instituciones educativas han explorado nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.

En el caso de las contribuciones de autores en educación investigación educativa el Tabla 5 detalla la trayectoria de citas y publicaciones a lo largo del tiempo en este campo. Destaca Su JH con 3 publicaciones, que representan el 3.261% del total de registros, sugiriendo una influencia significativa en el área de estudio. Otros investigadores como Chen CH, Chu SKW, Darban M, Dawson P, Leung JKL, Lin CY, Ng DTK, Noroozi O, Pei B, Wang X, Xing WL y Ye HY, con 2 publicaciones cada uno, representan el 2.174% del total. Esta igualdad en el número de publicaciones sugiere una distribución equitativa de contribuciones entre estos investigadores, lo que podría indicar una colaboración frecuente o un interés común en temas de investigación similares.

Además, autores como Abate M, Abu Talib M y Aguirre DIG, con una publicación cada uno, representan el 1.08% del total de registros. Aunque su contribución es menor en términos de cantidad, su presencia en la tabla indica que también están aportando al desarrollo del conocimiento en el campo.

Tabla 5. Publicaciones de autores por categoría Educación en Investigación Educativa

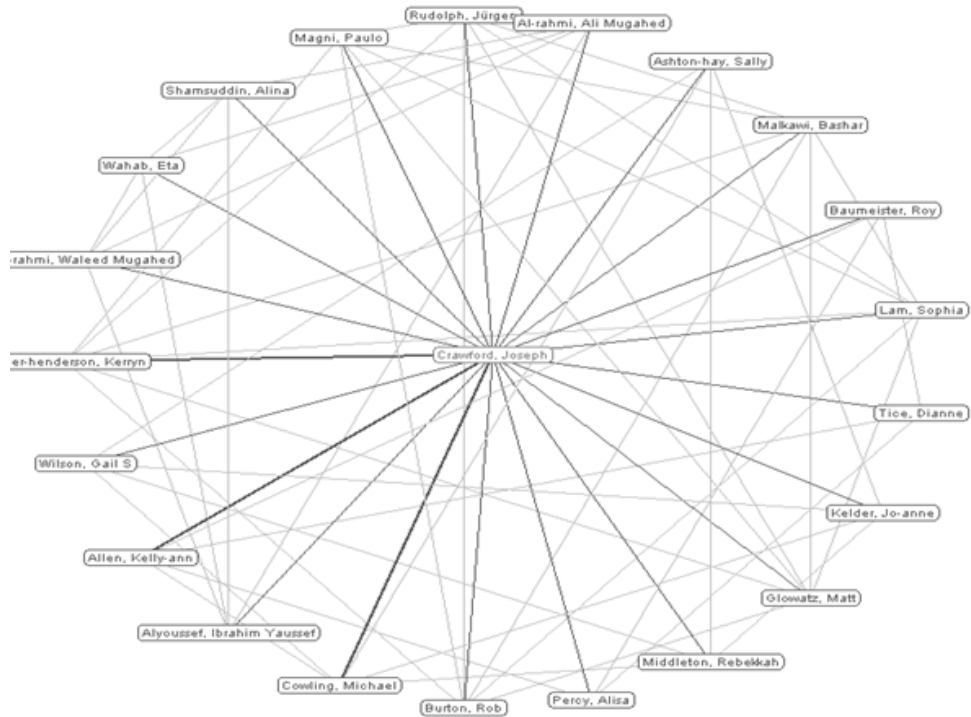
Autores	Publicaciones	%
Su JH	3	3.261
Chen CH	2	2.174
Chu SKW	2	2.174
Darban M	2	2.174
Dawson P	2	2.174

Leung JKL	2	2.174
Lin CY	2	2.174
Ng DTK	2	2.174
Noroozi O	2	2.174
Pei B	2	2.174
Wang X	2	2.174
Xing WL	2	2.174
Ye HY	2	2.174
Abate M	1	1.087

Fuente: Elaboración propia con datos de WoS

La Figura 5 ilustra la red de colaboración en torno a Joseph Crawford, el autor del artículo más citado en el campo de la educación e investigación educativa, especialmente en temas relacionados con la IA y el aprendizaje. La prominencia de Crawford en la red sugiere que ha desempeñado un papel fundamental en facilitar investigaciones colaborativas, actuando posiblemente como líder de proyecto o autor principal en múltiples estudios. La densidad de la red y la cantidad de conexiones que vinculan a Crawford con otros investigadores reflejan una colaboración interdisciplinaria extensa, lo que subraya su influencia significativa en el desarrollo y la dirección de investigaciones en este campo.

Figura 5. Mapa de la relación del autor Crawford, Joseph



Fuente: Elaboración propia con datos de WoS

La Figura 6 destaca a las instituciones académicas más prominente en la publicación de artículos en investigación educativa, especialmente en áreas relacionadas con la IA y tecnologías educativas. El *StateUniversitySystemof Florida* y la *Universityof Hong Kong* se destacan con 7 publicaciones cada una, evidenciando que están a la vanguardia de la investigación en este campo.

Figura 6. Principales instituciones en la publicación de artículos en la categoría de Educación en Investigación Educativa



Fuente: Elaboración propia con datos de WoS

Estas instituciones no solo lideran en términos de volumen de publicaciones, sino también en el avance del conocimiento y en la implementación de nuevas tecnologías educativas, demostrando un enfoque estratégico en la integración de la IA en las prácticas educativas para buscar innovaciones que mejoren la enseñanza y el aprendizaje.

También el mapa muestra una notable diversidad geográfica en la investigación educativa, con contribuciones significativas de instituciones en Asia, Europa, América del Norte y Oceanía. Universidades como el *National Institute of Education NIE Singapore*, *Nanyang Technological University*, *Chinese University of Hong Kong*, y *University of Florida* también se destacan con varias publicaciones, reflejando un esfuerzo global para abordar los desafíos educativos contemporáneos con tecnologías emergentes.

La inclusión de instituciones con menos publicaciones, como *Deakin University*, *University of Macau*, y *Universitas Negeri Malang*, indica una expansión creciente del interés en este campo. Universidades de diversas regiones están contribuyendo a la diversificación de perspectivas y metodologías. Este enfoque colaborativo y multidisciplinario es fundamental para fomentar innovaciones inclusivas y contextualmente relevantes, impulsando el

desarrollo de soluciones educativas avanzadas que sean aplicables en una variedad de entornos educativos alrededor del mundo.

La Figura 7 ilustra la contribución global a la investigación en educación, especialmente en áreas que integran IA y tecnologías educativas. China y los Estados Unidos se destacan como líderes indiscutibles en este campo, con 27 y 25 publicaciones respectivamente. Esta preeminencia refleja una fuerte inversión en investigación educativa en estas naciones y el desarrollo de nuevas metodologías pedagógicas apoyadas por IA.

Figura 7. Países que publican en la categoría Educación en Investigación Educativa



Fuente: Elaboración propia con datos de WoS

El mapa resalta la participación de otros países en la investigación educativa, como Taiwán con 13 publicaciones, Australia con 9, y naciones europeas como Inglaterra, Países Bajos, y Singapur, cada una con 5 publicaciones. Esta diversidad muestra que la investigación en tecnologías educativas y la aplicación de IA es un campo de interés global. Países en Asia, Europa y Oceanía están invirtiendo en explorar cómo las tecnologías emergentes pueden transformar la educación, mejorando tanto la eficacia de la enseñanza como el aprendizaje personalizado.

La presencia en la investigación de países con menos publicaciones, como Bahrein, Irán, Rusia, Turquía y Chile, aunque más modesta, es significativa. Indica que el interés por la integración de la IA en la educación está creciendo globalmente, incluso en regiones donde la infraestructura tecnológica y los recursos de investigación pueden ser más limitados. Además, la participación de una amplia gama de países fomenta la colaboración internacional, promoviendo el intercambio de conocimientos y experiencias, y potenciando así el impacto global de las innovaciones en la educación.

Conclusiones

Este estudio realizó un ejercicio inicial de localización, clasificación y análisis bibliométrico de publicaciones relacionadas con la evaluación del aprendizaje mediante IA. El análisis permitió responder a preguntas clave sobre las publicaciones más relevantes, los autores principales y las fuentes más citadas en el contexto de la evaluación del aprendizaje con IA.

El análisis de co-citaciones proporcionó una visión general útil para identificar a otros autores interesados en el área y para explorar las redes de conocimiento que se están formando alrededor del tema. Esta información es crucial para establecer el marco de referencia bibliográfico en la investigación de un trabajo doctoral en curso y subraya la interconexión entre diversas investigaciones, lo que es fundamental para cualquier avance académico futuro en este campo.

Los resultados bibliométricos confirman que la evaluación del aprendizaje con IA no solo sigue siendo un área de gran interés en el ámbito científico, sino que también es de creciente importancia para la práctica educativa. Un examen detallado de las publicaciones en Educación e Investigación Educativa mostró que hay temas emergentes que representan oportunidades para reorientar la investigación futura. Estos incluyen el desarrollo de nuevas herramientas de IA para personalización del aprendizaje, técnicas avanzadas para la evaluación automática y estrategias para mejorar la interacción entre estudiantes y sistemas de IA. Estos temas emergentes son esenciales para desarrollar prácticas educativas más efectivas y eficientes, adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes y alineadas con las demandas tecnológicas del siglo XXI.

La relevancia de estos hallazgos para la práctica educativa es sustancial, pues sugieren formas en que la IA puede ser utilizada para mejorar tanto la calidad como la accesibilidad

de la educación en diversos contextos. Además, los resultados de este análisis bibliométrico no solo informan sobre el estado actual del campo, sino que también proporcionan una dirección para futuras investigaciones, enfatizando la necesidad de explorar cómo las innovaciones en IA pueden ser implementadas de manera ética y efectiva en entornos educativos. Esto fomenta un aprendizaje más personalizado y adaptativo y mejorará los resultados educativos a largo plazo.

En el caso de los artículos “Raíz” y “Tronco” muestran un desarrollo progresivo del campo de la educación e investigación educativa con IA, desde la formación de una base teórica sólida hasta la exploración de aplicaciones específicas y complejas que abordan tanto aspectos cognitivos como emocionales del aprendizaje. Mientras que los artículos “Raíz” establecen el marco conceptual y metodológico, los “Tronco” lo amplían hacia aplicaciones más detalladas y adaptadas a las necesidades emergentes del entorno educativo global, enfatizando la importancia de la innovación continua y la adaptabilidad en la integración de nuevas tecnologías en la educación. Los artículos analizados destacan varios temas en la intersección de la IA y la educación, reflejando interés en cómo estas tecnologías emergentes pueden transformar los entornos de aprendizaje. Uno de los aspectos más prominentes es la integración de IA en la enseñanza y el aprendizaje, explorando nuevas formas de personalizar la experiencia educativa y mejorar la instrucción en el aula. Esto incluye el desarrollo de sistemas de tutoría inteligente que adaptan el contenido y la metodología según el progreso y las necesidades del estudiante, y la implementación de herramientas que facilitan una enseñanza adaptativa.

Además, se enfatiza en el desarrollo de competencias digitales tanto para docentes como para estudiantes, destacando la importancia de la capacitación continua en el uso efectivo de la tecnología educativa. Otro enfoque crucial en la investigación actual es el uso de la IA para la evaluación automatizada y la retroalimentación personalizada. Según los resultados, se está investigando cómo estas tecnologías pueden proporcionar a los estudiantes comentarios más inmediatos y específicos sobre su desempeño, automatizando la corrección de ensayos y otros trabajos escritos, y utilizando análisis de datos para identificar patrones de aprendizaje que mejoren la enseñanza y la intervención educativa. Además, la investigación se extiende al análisis de datos educativos y el aprendizaje predictivo, empleando grandes conjuntos de datos para predecir el rendimiento de los estudiantes y adaptar las estrategias

pedagógicas para optimizar los resultados del aprendizaje. Este enfoque basado en datos facilita una personalización más profunda del proceso educativo y permite intervenciones más proactivas para apoyar a los estudiantes en riesgo.

Paralelamente, existe un creciente interés en la interacción humano-máquina en contextos educativos y las innovaciones en el aprendizaje multimodal y multidisciplinario. Este tema investiga cómo estudiantes y docentes interactúan con tecnologías de IA en el aula, incluyendo estudios sobre la aceptación de estas tecnologías y sus impactos psicológicos y sociales. La investigación también se expande hacia la integración de diferentes modalidades de aprendizaje y enfoques multidisciplinarios, para crear herramientas educativas más inclusivas y efectivas, como el uso de realidad virtual, simulaciones y elementos de juego. Estos temas no solo reflejan las oportunidades que ofrece la IA para innovar en la educación, sino también los desafíos y consideraciones éticas que deben ser abordados para su implementación efectiva en diferentes contextos educativos a nivel global.

Además, el análisis bibliométrico sobre esta categoría específica de educación e investigación educativa ha identificado a nuevos investigadores emergentes en áreas relacionadas con la IA aplicada a la educación, la analítica del aprendizaje, la personalización del aprendizaje y las tecnologías educativas emergentes. Investigadores como Crawford, J, Ng DTK, Huang AYQ, Yang CCY y Farrokhnia M, han empezado a ganar reconocimiento por sus innovadoras contribuciones en estos campos, publicando en revistas de alto impacto y participando en conferencias internacionales, lo que subraya la vitalidad y el dinamismo del campo.

Crawford, J. desempeña un papel fundamental en el campo de la educación e investigación educativa, particularmente en la integración de la IA en los entornos de aprendizaje. Su investigación se centra en cómo herramientas como ChatGPT pueden ser implementadas de manera ética y efectiva para mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje. Su artículo más citado, destaca la necesidad de liderazgo y principios éticos en la adopción de tecnologías avanzadas en educación, subrayando los retos éticos y sociales asociados con su uso. A través de un enfoque interdisciplinario y en colaboración con expertos en psicología, informática y pedagogía, Crawford no solo aborda las complejidades de integrar la IA en la educación, sino que también busca maximizar los beneficios para estudiantes y docentes mediante prácticas responsables y efectivas. Su red de coautoría, que incluye colaboraciones

con investigadores influyentes como Michael Cowling y Kelly-ann Allen, refleja un enfoque colaborativo que integra diversas perspectivas para enfrentar los desafíos contemporáneos en la educación.

El análisis bibliométrico destacó a varias universidades y centros de investigación como líderes en la generación de conocimiento en educación e investigación educativa, con un enfoque particular en la aplicación de IA y tecnologías avanzadas. Instituciones como el State University System of Florida y la University of Hong Kong, con 7 publicaciones cada una, se perfilan como actores clave en el desarrollo de innovaciones educativas apoyadas por IA. Estas universidades están influyendo en la dirección de la investigación a nivel global, con un enfoque en áreas como el aprendizaje personalizado, la evaluación automatizada y el desarrollo de competencias digitales. Su productividad en publicaciones refleja un compromiso robusto con la exploración de nuevas metodologías pedagógicas y un liderazgo en la integración de IA en procesos de enseñanza y aprendizaje. Centros como el National Institute of Education (NIE) Singapore, la University of Florida, y la Nanyang Technological University también están contribuyendo al campo con publicaciones que exploran desde la analítica del aprendizaje hasta la creación de herramientas educativas basadas en IA. Adicionalmente, la participación de universidades en regiones menos representadas, como la Universitas Negeri Malang en Indonesia y la University of Macau, con 2 y 3 publicaciones respectivamente, indica un interés creciente en la adopción de IA en la educación a nivel global, sugiriendo que la innovación educativa no se limita a centros de excelencia en países desarrollados, sino que se está adoptando de manera más amplia.

Herramientas de análisis como Sci2 Tool y VOS viewer se emplearon para el análisis modular y por redes de las bases de datos, utilizando visualizaciones como el “Tree of Science”, que clasifica los documentos en distintos tipos y relevancias mediante un sistema de colores y tamaños de círculos.

Una de las limitaciones de esta investigación es su dependencia exclusiva de las publicaciones contenidas en la base de datos de WoS, lo cual puede excluir estudios relevantes disponibles en otras bases de datos que podrían haber enriquecido los hallazgos. Además, el estudio se limita a una categoría específica dentro de un área de investigación, restringiendo la comprensión de cómo los temas tratados interactúan con otros campos de estudio. Una oportunidad para futuras investigaciones sería llevar a cabo un análisis bibliométrico más

amplio que abarque un espectro más grande de áreas relacionadas y aplicar un enfoque más detallado para acotar los temas, permitiendo así un análisis más exhaustivo y representativo de la literatura existente.

Referencias

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975. doi:<https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Boyack, K. W., & Klavans, R. (2010). Sci2 Tool: A Tool for Science of Science Research and Practice. *Indiana University and SciTech Strategies, Inc.* Obtenido de <https://sci2.cns.iu.edu>
- Chan, C. K. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International journal of educational technology in higher education*, 20(1), 38. doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Chen, Z., Zhang, J., Jiang, X., Hu, Z., Han, X., Xu, M., & Vivekananda, G. N. (2020). Education 4.0 using artificial intelligence for students performance analysis. *Inteligencia Artificial*, 23(66), 124-137. doi:<https://doi.org/10.4114/intartif.vol23iss66pp124-137>
- Clarivate. (22 de 08 de 2024). *Web of Science*. Obtenido de <https://www.webof-science.com>
- Crawford, J., Cowling, M., & Allen, K. A. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 20(3). Obtenido de <https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol20/iss3/02/>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 133, 285-296. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Escalante, J., Pack, A., & Barrett, A. (2023). AI-generated feedback on writing: insights into efficacy and ENL student preference. *International Journal*

- of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 57. doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00425-2>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. 61(3),. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(3), 460-474. doi:<https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
- Gulson, K. N., & Sellar, S. (2019). Emerging data infrastructures and the new topologies of education policy. *Environment and Planning D: Society and Space*, 37(2), 350-366. doi:<https://doi.org/10.1177/0263775818813144>
- Huang, A. Y., Lu, O. H., & Yang, S. J. (2023). Effects of artificial Intelligence–Enabled personalized recommendations on learners’ learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, 194, 104684. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684>
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., & Kasneci, G. (2023). . ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and individual differences*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Lin, C. J., Wang, W. S., Lee, H. Y., Huang, Y. M., & Wu, T. T. (2023). Recognitions of image and speech to improve learning diagnosis on STEM collaborative activity for precision education. *Education and Information Technologies*, 13859–13884. doi:<https://doi.org/10.1007/s10639-023-12426-9>
- Ng, D. T., Leung, J. K., Chu, S. K., & Qiao, M. S. (2021). (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. doi:<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and practice in technology enhanced learning*, 12(1), 22. doi:<https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Sci2 Team. Indiana University. (23 de 08 de 2024). *Science of Science (Sci2) Tool [Software]*. Obtenido de <https://sci2.cns.iu.edu>

- Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International journal of educational technology in higher education*, 18, 1-23. doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>
- Sharma, K., Papamitsiou, Z., & Giannakos, M. (2019). Building pipelines for educational data using AI and multimodal analytics: A “grey-box” approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3004-3031. Obtenido de <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjet.12854>
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 88(2), 523-538. doi:<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Wang, Z., Lan, A. S., & Baraniuk, R. G. (2021). Math word problem generation with mathematical consistency and problem context constraints. *arXiv pre-print*. doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.2109.04546>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhou, W., & Kim, Y. (2024). Innovative music education: An empirical assessment of ChatGPT-4’s impact on student learning experiences. *Education and Information Technologies*, 1-27. doi:<https://doi.org/10.1007/s10639-024-12705-z>
- Zuluaga, M., Robledo, S., Arbelaez-Echeverri, O., Osorio-Zuluaga, G. A., & Duque-Méndez, N. (2022). Tree of Science-ToS: A web-based tool for scientific literature recommendation. Search less, research more! *Issues in Science and Technology Librarianship*(100), 29-40. doi:<https://doi.org/10.29173/istl2696>

De dispositivos inteligentes a comunidades inteligentes¹

Andrés Rico Medina²
aricom@media.mit.edu

Resumen

El progreso tecnológico ha impulsado avances notables en productividad, esperanza de vida y bienestar general, sin embargo, la historia muestra que las innovaciones mal gestionadas pueden conducir a daños sociales significativos, como el aumento de la desigualdad, la explotación laboral y la degradación ambiental. El potencial transformador de la inteligencia artificial (IA) subraya la necesidad de un cambio de paradigma: de centrarnos únicamente en dispositivos inteligentes a priorizar comunidades empoderadas. Lograr una IA equitativa, sostenible e inclusiva requiere integrar los avances técnicos con marcos sociales e institucionales. Este artículo explora tres preguntas clave: ¿Cómo podemos aprender sobre la IA? ¿Cómo podemos aprender con la IA? ¿Y cómo podemos colaborar con la IA? Al democratizar el conocimiento de la IA, permitir el empoderamiento humano y fomentar la colaboración entre los sistemas inteligentes y la sociedad, podemos guiar el desarrollo de la IA hacia el bienestar colectivo y los resultados sociales, económicos y ambientales deseables.

1 Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo de 2025.

2 Investigador del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Tiene experiencia en robótica, inteligencia artificial e innovación. Le interesa comprender cómo poder mejorar el diseño, la gestión y la operación de las ciudades. Su trabajo actual en el MIT se centra en el desarrollo de redes de sensores y algoritmos a escala comunitaria, de bajo costo y oportunistas. Estos sistemas buscan empoderar a las comunidades locales con mejor información para la gestión de recursos y promover cambios políticos a mayor escala, mejorando así el desempeño social y ambiental de las ciudades.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, dispositivos inteligentes, comunidades inteligentes.

Abstract

Technological progress has driven remarkable advances in productivity, life expectancy, and overall well-being, yet history shows that poorly managed innovations can lead to significant social harm, such as increased inequality, labor exploitation, and environmental degradation. The transformative potential of Artificial Intelligence (AI) underscores the need for a paradigm shift—from focusing solely on smart devices to prioritizing empowered communities. Achieving equitable, sustainable, and inclusive AI requires integrating technical advancements with social and institutional frameworks. This paper explores three key questions: How can we learn about AI? How can we learn with AI? And how can we collaborate with AI? By democratizing AI knowledge, enabling human empowerment, and fostering collaboration between intelligent systems and society, we can guide AI development toward collective well-being and desirable social, economic, and environmental outcomes.

Key words: Artificial Intelligence, smart devices, smart communities.

Introducción

Vivimos en un mundo que otorga un inmenso valor al progreso tecnológico, un valor que a menudo se justifica por los profundos avances que han dado forma a la historia de la humanidad. Estos avances han impulsado una mayor productividad, una mayor expectativa de vida y mejoras en diversos aspectos de la vida, como la mejora de los niveles de vida y la reducción de la violencia, como explica Steven Pinker en *The Better Angels of Our Nature* (Pinker, 2012). Sin embargo, la historia también ofrece ejemplos en los que la búsqueda del progreso tecnológico fue mal juzgada o mal gestionada, lo que llevó a importantes consecuencias sociales negativas. Por ejemplo, la Primera Revolución Industrial trajo consigo

un crecimiento económico sin precedentes, pero también exacerbó la desigualdad, condujo a prácticas laborales explotadoras y creó graves daños ambientales (Mohajan, 2019). Más recientemente, la rápida adopción de plataformas de redes sociales ha demostrado cómo la tecnología puede amplificar la desinformación, profundizar la polarización política y contribuir a los problemas de salud mental cuando sus impactos sociales no se consideran adecuadamente (Rao y Kalyani, 2022).

Estos ejemplos subrayan una lección fundamental: el progreso tecnológico por sí solo no es suficiente para garantizar resultados positivos. Las innovaciones más exitosas han alcanzado su máximo potencial cuando se integraron cuidadosamente con instituciones sociales y culturales (Acemoglu, 2005). Esta integración requiere perspectivas colectivas que vayan más allá de las consideraciones técnicas y abarquen las relaciones complejas y matizadas que se dan en las organizaciones y sociedades humanas. Para las tecnologías transformadoras como la inteligencia artificial (IA), este enfoque no es opcional sino esencial. Al alinear la inteligencia artificial con los valores sociales y abordar de manera integral las dinámicas sociales que influyen en su desarrollo, podemos desbloquear su inmenso potencial para promover un progreso que sea verdaderamente equitativo, sostenible e inclusivo, beneficiando a toda la sociedad (Butlin, 2021).

En la era digital, esta integración requiere un cambio de paradigma: pasar de un enfoque en los dispositivos “inteligentes” a priorizar las comunidades “inteligentes” y los colectivos empoderados. Ese cambio permitiría a las sociedades ejercer un mayor control sobre cómo se desarrollan, regulan y aplican las tecnologías, en particular la inteligencia artificial (Mikalef et al., 2022). Al enfatizar la equidad y garantizar una distribución equitativa de las ganancias de productividad, podemos crear un futuro en el que los beneficios de la IA se compartan ampliamente, fomentando la inclusión y mejorando el bienestar social (Acemoglu y Restrepo, 2018).

Para trazar un camino hacia esta visión, es esencial explorar los mecanismos y avances subyacentes que han llevado a estas tecnologías a su estado actual. Comprender cómo se diseñan, entrenan y despliegan los sistemas de IA (junto con las fuerzas sociales y económicas que dan forma a su desarrollo) puede revelar oportunidades para orientar estas tecnologías de manera que se alineen con los valores colectivos y las prioridades sociales (Gabriel, 2020). Este enfoque subraya la importancia de la investigación multidisciplinaria para abordar los

desafíos que plantea la IA y garantizar su impacto positivo, como exploran (Stogiannos et al., 2024) para la aplicación de IA para temas médicos.

En este contexto, proponemos una exploración de tres preguntas clave: ¿Cómo podemos aprender sobre la IA? ¿Cómo podemos aprender con la IA? ¿Y cómo podemos colaborar con la IA? A través de estas perspectivas, demostramos cómo la democratización del conocimiento de la IA puede permitir que una gama más amplia de voces influya en los resultados tecnológicos. Al abordar la segunda pregunta, examinamos cómo la IA puede empoderar a las personas para impulsar mejoras en el bienestar general. Finalmente, la tercera pregunta imagina un futuro en el que la complejidad de las sociedades humanas se vea mejorada por sistemas inteligentes que respalden un mejor funcionamiento colectivo, allanando el camino para resultados sociales, económicos y ambientales deseables.

¿Cómo podemos aprender sobre la IA?

Investigadores han argumentado que en una sociedad algorítmica e impulsada por los datos, se ha hecho evidente el surgimiento de una “élite codificadora” (Burrell y Fourcade, 2021). Este grupo tiene un poder significativo sobre los algoritmos y los datos que dan forma a los sistemas sociales. Si las trayectorias actuales persisten, existe el riesgo de exacerbar las desigualdades, extraer valor de las comunidades de bajos recursos y causar un daño social significativo (Burrell y Fourcade, 2021). El control centralizado sobre los algoritmos y los datos también ha suscitado inquietudes sobre las prácticas de vigilancia y el control del comportamiento, que plantean graves riesgos sociales (Zuboff, 2019). Estos daños son particularmente pronunciados dentro de comunidades vulnerables, como las de los países en vías de desarrollo (Klein y D’Ignazio, 2024). Para abordar estos desafíos, son esenciales herramientas que reduzcan las barreras de entrada y democratizen el acceso al conocimiento tecnológico.

Un ejemplo de una herramienta de este tipo es el lenguaje de programación Scratch, desarrollado para fomentar la expresión creativa y el pensamiento computacional entre los estudiantes jóvenes de todo el mundo (Maloney et al., 2008). Scratch no solo ha demostrado ser eficaz para enseñar conceptos fundamentales de programación, sino que también ha

catalizado una red global de educadores, escuelas y ONGs. Esta red ha extendido, digital y físicamente, el impacto de Scratch a regiones donde de otra manera no habría oportunidades de este tipo, lo que demuestra su potencial para democratizar el acceso a la educación tecnológica (Gabaree et al., 2020; Pinto y Escudeiro, 2014).

Basándose en esta idea, CoCo es otra herramienta innovadora que adapta elementos de Scratch para crear una plataforma interactiva que mejore el pensamiento computacional y probabilístico (cocoblocks, 2025). El pensamiento probabilístico (entender cómo las probabilidades sustentan la toma de decisiones y los algoritmos) es fundamental para comprender cómo funcionan los sistemas de IA contemporáneos. Al desmitificar estos conceptos, herramientas como CoCo permiten a las personas sin conocimientos técnicos participar de manera significativa en debates sobre políticas, regulaciones y diseño de sistemas de IA (Dhariwal y Dhariwal, 2020).

Estas herramientas ejemplifican el tipo de intervenciones necesarias para ampliar la participación en la configuración de los sistemas que influyen cada vez más en la vida diaria. El desarrollo tecnológico seguro y equitativo requiere una colaboración multidisciplinaria, con aportes de diversos campos como la filosofía, la antropología, las artes y las ciencias sociales, no solo de expertos en ingeniería o ciencias exactas (Stogiannos et al., 2024). Las herramientas mencionadas muestran maneras en las cuales podemos ayudar a acelerar dicha integración. El objetivo de la adopción generalizada de herramientas como Scratch o CoCo no es convertir a todos en programadores, sino empoderar a los no programadores para que definan cómo se diseñan, implementan y controlan las tecnologías que están dando forma a nuestra sociedad (Scullard et al., 2019). Esto, a su vez, puede ayudar a mitigar los riesgos de desigualdad, explotación y daño social que se destacaron anteriormente.

¿Cómo podemos aprender con IA?

El progreso actual de la IA nos está llevando a una era en la que, si se guía con cautela, los agentes inteligentes podrían convertirse en una parte integral de nuestras vidas. Estos agentes tienen el potencial de influir profundamente en cómo nos cuidamos a nosotros mismos,

cómo los médicos tratan a los pacientes y cómo aprendemos y procesamos la información a lo largo de nuestras vidas.

Estos agentes pueden adoptar la forma de agentes físicos: robots equipados con cuerpos físicos que interactúan con el mundo que los rodea. Algunos ejemplos incluyen los robots ágiles y dinámicos desarrollados por Boston Dynamics, como Atlas y Spot, que muestran el potencial de la robótica avanzada en campos como la respuesta a desastres y la logística (Qiao, 2023). Otros ejemplos incluyen Jibo, un robot social diseñado para brindar compañía (Park et al., 2024), y Tesla Optimus, un robot humanoide destinado a realizar tareas repetitivas en fábricas o hogares (Qiao, 2023). Estos agentes podrían ayudar, por ejemplo, en la atención sanitaria ayudando a los adultos mayores a mantener su independencia, proporcionar apoyo emocional o incluso realizar tareas físicas en hospitales o en hogares (Breazeal et al., 2016).

Además de los agentes físicos, existen agentes digitales: entidades virtuales capaces de interactuar y evolucionar dentro de espacios digitales. Desde hace unas décadas se preveía que dichos agentes podrían ser esenciales para reducir nuestras cargas de trabajo y ayudarnos a procesar información de una manera más eficiente (Maes, 1995). Los futuros desarrollos en materia de agentes digitales podrían permitir versiones personalizadas de nosotros mismos que actúen en nuestro nombre, versiones pasadas de nosotros mismos que nos ayuden a reflexionar sobre el crecimiento personal o incluso personajes ficticios o históricos que admiremos (Pataranutaporn, 2021). Por ejemplo, un agente inspirado en Albert Einstein podría enseñarnos física o matemáticas, utilizando una combinación de sus escritos, imágenes y conocimientos para ofrecer una experiencia atractiva y amena para estudiantes. Ya sean físicos o digitales, estudios han demostrado que este tipo de agentes pueden mejorar la salud mental, mejorar los sistemas educativos, apoyar el bienestar de los estudiantes y abordar otras necesidades psicológicas. Por ejemplo, podrían ayudar a reducir los sentimientos de aislamiento, fomentar prácticas de atención plena u ofrecer apoyo cognitivo-conductual (Li et al., 2023).

De manera similar, los avances en la tecnología portátil y sensores ambientales están transformando la manera en que nos relacionamos con nosotros mismos y con nuestro entorno. Los dispositivos portátiles, como los relojes inteligentes, los rastreadores de actividad física y los parches de monitoreo de la salud, pueden recopilar datos sobre los niveles de estrés, los patrones de sueño y la frecuencia cardíaca, lo que proporciona información fun-

damental para los modelos de inteligencia artificial (Seng et al., 2023). Esta información se puede utilizar para crear recomendaciones personalizadas para reducir el estrés, mejorar la concentración, fomentar la atención plena e incluso dar lugar a una mayor creatividad (Chwalek et al., 2021). Los sensores ambientales, por otro lado, pueden monitorear factores como la calidad del aire, los niveles de ruido, la temperatura y la actividad en espacios cerrados como oficinas o salones de clases, lo que permite la creación de entornos adaptables que respondan a nuestras necesidades fisiológicas (Rico et al., 2022). Por ejemplo, las casas, oficinas o parques equipados con estos sensores podrían ajustar la iluminación, la temperatura o los niveles de sonido para ayudarnos a sentirnos más relajados, concentrados o con más energía. Estos espacios vitales reactivos podrían contribuir significativamente al bienestar holístico, mejorando la calidad de vida individual y colectiva (Tapia et al., 2004).

Cuando se diseñan con perspectivas pluralistas, estas tecnologías podrían aportar importantes beneficios a la sociedad. Tienen el potencial de mejorar la productividad al permitir que las personas y las organizaciones agilicen los flujos de trabajo, optimicen la gestión del tiempo y reduzcan las ineficiencias (Maes, 1995). En el ámbito de la atención sanitaria, los agentes inteligentes podrían respaldar medidas preventivas, facilitar el diagnóstico temprano y ofrecer tratamientos personalizados, lo que conduciría a un aumento en expectativa y calidad de vida (Isern et al., 2010). Además, al fomentar la atención plena, reducir el estrés y promover interacciones significativas, estos sistemas podrían contribuir a mejorar el bienestar mental y emocional. En última instancia, estos avances podrían ayudar a abordar los desafíos cotidianos, desde la gestión de las tareas domésticas hasta ofrecer compañía, creando así vidas más plenas y enriquecedoras para personas de todas las edades.

Sin embargo, democratizar el acceso a estos sistemas es fundamental para garantizar que sus beneficios estén disponibles para todos. Estas herramientas deben diseñarse e implementarse teniendo como prioridad central la equidad, en particular para evitar exacerbar las desigualdades sociales existentes (Klein y D'Ignazio, 2024). Hacer que estas tecnologías sean asequibles y accesibles es esencial si queremos superar las brechas que actualmente dividen a las comunidades de altos y bajos recursos (Costa et al., 2024). De igual manera, es importante que dichos agentes se integren de una manera que respete derechos laborales de la industria y que busquen mejorar el valor marginal de las trabajadoras en lugar de automatizar sus labores (Acemoglu y Restrepo, 2018).

Es relevante reconocer y abordar los riesgos potenciales asociados con estas tecnologías. Si se utilizan incorrectamente, estos sistemas podrían permitir el control del comportamiento, la manipulación y las prácticas de vigilancia invasivas, lo que plantea graves amenazas a las libertades individuales y la confianza social (Zuboff, 2019). Estas preocupaciones subrayan la necesidad urgente de una investigación multidisciplinaria, en particular desde las artes liberales y las ciencias sociales, para investigar a fondo las implicaciones sociales de la IA. Al incorporar los conocimientos de estos campos al diseño, la gobernanza y la regulación de los sistemas de IA, podemos trabajar para prevenir usos maliciosos y promover el desarrollo ético (de Almeida et al., 2021). En el mejor de los casos, estas tecnologías tienen el potencial de ampliar nuestra comprensión del aprendizaje, no sólo como adquisición de conocimientos, sino como un proceso continuo de creatividad, adaptación y crecimiento personal. Al fomentar entornos que respalden la curiosidad, la innovación y el bienestar, estos sistemas pueden empoderar a las personas para que prosperen y contribuyan al progreso colectivo de la sociedad.

¿Cómo colaboramos con la IA?

La colaboración con la IA comienza con el diseño de sistemas que reflejen y mejoren los valores humanos, asegurando que estas tecnologías trabajen junto con nosotros en lugar de imponerse. A lo largo de la historia, la tecnología y los artefactos han influido profundamente en la sociedad (Ellul, 2021). Como observó Marshall McLuhan, “damos forma a nuestras herramientas y, entonces, nuestras herramientas nos dan forma a nosotros” (McLuhan, 2023). Como se ha mencionado anteriormente, para construir colaboraciones significativas con la IA, debemos guiar su desarrollo con valores comunitarios, principios pluralistas y un compromiso de abordar los contextos locales (Klein y D’Ignazio, 2024). Esto requiere marcos robustos que permitan diseños de sistemas transparentes y éticos, manteniendo al mismo tiempo la supervisión humana.

Por ejemplo, investigadores en (Katzenbach y Ulbricht, 2019), proponen categorizar los sistemas en función de su autonomía y transparencia. Los sistemas “con un ser humano en el circuito” son más controlables, lo que los hace propicios para la dinámica colabora-

tiva. Mecanismos como la ciencia ciudadana pueden mejorar aún más esta colaboración al fomentar la participación directa entre las comunidades y los sistemas de IA. Estos enfoques pueden generar “espirales de colaboración” donde los colectivos humanos y los sistemas de IA mejoran iterativamente los resultados juntos (Pritchard y Gabrys, 2016). La transparencia es otro elemento crítico de la colaboración, que garantiza que las partes interesadas puedan comprender cómo se eligen las entradas de datos, cómo funcionan los sistemas y cómo se generan los resultados (Klein y D’Ignazio, 2024). Los procesos basados en la comunidad desempeñan un papel fundamental aquí, estableciendo mecanismos de confianza y control que evitan sesgos, vigilancia y uso indebido de información recolectada (D’Ignazio et al., 2019).

Cuando se garantiza la transparencia y los derechos, la IA puede convertirse en un poderoso colaborador para el cambio colectivo. Por ejemplo, los algoritmos diseñados para analizar conversaciones humanas en entornos como los ayuntamientos demuestran este potencial, ya que permiten la síntesis de perspectivas diversas y apoyan la creación de consenso en contextos políticos complejos (Jiang et al., 2022). Sistemas similares podrían mediar en el discurso de las redes sociales, fomentando la empatía y la comprensión colectiva por encima de la división y la polarización (Gillani et al., 2018).

Similarmente, el proyecto CityScope ejemplifica el potencial de la IA colaborativa en acción. Al integrar la recopilación avanzada de datos, el modelado impulsado por IA e interfaces tangibles, sirve como plataforma para la toma de decisiones interactiva y participativa sobre el futuro urbano. El sistema combina modelos físicos de ciudades o barrios con mapas de proyección y secciones intercambiables, lo que permite a los usuarios simular y visualizar los impactos de los desarrollos propuestos en tiempo real. Los planificadores urbanos, arquitectos, ingenieros, funcionarios gubernamentales y ciudadanos pueden reunirse alrededor de la mesa para evaluar colectivamente los resultados sociales, ambientales y económicos de sus propuestas. CityScope, herramienta que se ha utilizado en ciudades como Hamburgo, Guadalajara y Taipei, es un buen modelo sobre cómo la IA puede empoderar a diversos actores para que den forma a sus entornos urbanos de manera reflexiva e inclusiva, cerrando la brecha entre las herramientas tecnológicas y los enfoques impulsados por la comunidad (Noyman, 2022).

La colaboración con la IA también se extiende a los grupos activistas a través de los campos emergentes del activismo de datos y el feminismo de datos. Estos movimientos empoderan a los colectivos, las ONGs y los gobiernos con herramientas impulsadas por la IA y conocimientos de datos para enfrentar desafíos históricos (D'ignazio y Klein, 2023). Como se mencionó anteriormente, la ciencia ciudadana complementa estos esfuerzos al equipar a las comunidades con recursos accesibles, como sensores de bajo costo, para identificar, mapear y abordar los desafíos locales. Un ejemplo de esto es el proyecto Axol, que busca implementar un sistema de recopilación de datos sobre agua en comunidades informales de México, promoviendo soluciones basadas en la participación comunitaria y el conocimiento local (Rico et al., 2023).

Estas iniciativas se amplifican aún más con el auge de la gobernanza líquida y los procesos de toma de decisiones distribuidos. Estos marcos apuntan a democratizar la gobernanza al permitir una participación más directa de las diversas partes interesadas, asegurando que los hallazgos de la ciencia ciudadana y los grupos activistas puedan tener un impacto simplificado y tangible en la formulación de políticas (Kahng et al., 2021). En conjunto, estos avances crean oportunidades para soluciones más equitativas, inclusivas e impulsadas por la comunidad a problemas sociales complejos. Al unir las capacidades de la IA con los movimientos de base, allanamos el camino para tecnologías que no solo sirven a las comunidades a las que impactan, sino que también son moldeadas por ellas.

Conclusión

A medida que navegamos por el potencial transformador de la IA, está claro que su desarrollo y despliegue darán forma significativa al futuro de nuestras sociedades. Por un lado, la IA ofrece oportunidades incomparables para mejorar las capacidades humanas, fomentar la creatividad y abordar desafíos complejos en ámbitos como la salud, la educación, la planificación urbana y el activismo. Los agentes inteligentes, las tecnologías portátiles y los sensores ambientales ya están redefiniendo la forma en que interactuamos con el mundo, lo que hace posible la creación de sistemas que responden a nuestras necesidades fisiológicas

y psicológicas. Estas herramientas, cuando se guían por un diseño inclusivo y procesos centrados en la comunidad, prometen fomentar el bienestar, la equidad y el progreso colectivo.

Sin embargo, estas oportunidades conllevan profundos riesgos. Sin una gobernanza cuidadosa, los sistemas de IA pueden exacerbar las desigualdades sociales, permitir la manipulación del comportamiento y afianzar las prácticas de vigilancia. El surgimiento de una “élite codificadora” que controle los datos y los algoritmos corre el riesgo de marginar las voces marginadas y concentrar el poder de maneras que perjudican a las comunidades vulnerables. La historia nos ha demostrado que el progreso tecnológico, cuando se persigue sin tener en cuenta sus impactos sociales, puede conducir a consecuencias no deseadas que socavan sus beneficios potenciales.

Para abordar estas complejidades, es esencial un enfoque multidisciplinario. La colaboración entre las artes liberales, las ciencias exactas y las ciencias sociales puede proporcionar un marco sólido para orientar el desarrollo de la IA de maneras que sean innovadoras y éticas. Las artes liberales ofrecen conocimientos críticos sobre la experiencia humana, lo que ayuda a alinear la IA con los valores sociales y los principios éticos. Las ciencias exactas aportan la experiencia técnica necesaria para construir, refinar y optimizar estos sistemas. Las ciencias sociales, a su vez, proporcionan una comprensión del comportamiento humano, la dinámica social y los mecanismos de acción colectiva. Juntos, estos campos pueden fomentar enfoques pluralistas e impulsados por la comunidad que garanticen que la IA refleje las diversas necesidades y aspiraciones de la humanidad.

Se necesita más investigación para explorar cómo estas disciplinas pueden trabajar juntas para abordar preguntas urgentes: ¿Cómo podemos democratizar el acceso al conocimiento y las herramientas de IA? ¿Qué marcos pueden garantizar la transparencia, la equidad y la rendición de cuentas en los sistemas de IA? ¿Cómo podemos diseñar tecnologías que empoderen en lugar de controlar y que mitiguen los riesgos de desigualdad y explotación? La ciencia ciudadana, el activismo de datos y proyectos como CityScope ya demuestran el poder de la colaboración multidisciplinaria para impulsar resultados equitativos y de alto impacto.

Al integrar perspectivas diversas, podemos convertir la IA en una herramienta para el florecimiento colectivo en lugar de una fuerza que genere división o daño. Para lograr esta visión se requiere una inversión sostenida en investigación interdisciplinaria, marcos éticos

sólidos y participación comunitaria en cada etapa del ciclo de vida de la tecnología. De ese modo, podemos garantizar que la IA sirva como catalizador para un futuro que sea equitativo, sostenible e inclusivo para todos.

Referencias

- Acemoglu, D. (2005). *Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth*. Handbook of Economics Growth.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). *Artificial intelligence, automation, and work*. In *The economics of artificial intelligence: An agenda* (pp. 197-236). University of Chicago Press.
- Breazeal, C., Dautenhahn, K., & Kanda, T. (2016). *Social robotics*. Springer handbook of robotics, 1935-1972.
- Burrell, J., & Fourcade, M. (2021). *The society of algorithms*. *Annual Review of Sociology*, 47(1), 213-237.
- Butlin, P. (2021, July). *AI Alignment and human reward*. In *Proceedings of the 2021 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society* (pp. 437-445).
- Chwalek, P., Ramsay, D., & Paradiso, J. A. (2021). *Captivates: A smart eyeglass platform for across-context physiological measurement*. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 5(3), 1-32.
- cocoblocks. (2025). *CoCo - Being. Creative. Together*. Retrieved January 24, 2025, from @cocobuild website: <https://coco.build/>
- Costa, C. J., Aparicio, M., Aparicio, S., & Aparicio, J. T. (2024). *The democratization of artificial intelligence: Theoretical framework*. *Applied Sciences*, 14(18), 8236.
- D'Ignazio, C., Gordon, E., & Christoforetti, E. (2019). *Sensors and civics: toward a community-centered smart city*. In *The Right to the Smart City* (pp. 113-124). Emerald Publishing Limited.

- De Almeida, P. G. R., dos Santos, C. D., & Farias, J. S. (2021). *Artificial intelligence regulation: a framework for governance*. *Ethics and Information Technology*, 23(3), 505-525.
- Dhariwal, M., & Dhariwal, S. (2020, April). *Let's Chance: Playful probabilistic programming for children*. In Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-7).
- D'ignazio, C., & Klein, L. F. (2023). *Data feminism*. MIT press.
- Ellul, J. (2021). *The technological society*. Vintage.
- Gabaree, L., Rodeghiero, C., Presicce, C., Rusk, N., & Jain, R. (2020). *Designing creative and connected online learning experiences*. *Information and Learning Sciences*, 121(7/8), 655-663.
- Gabriel, I. (2020). *Artificial intelligence, values, and alignment*. *Minds and machines*, 30(3), 411-437.
- Gillani, N., Yuan, A., Saveski, M., Vosoughi, S., & Roy, D. (2018, April). *Me, my echo chamber, and I: introspection on social media polarization*. In *Proceedings of the 2018 World Wide Web Conference* (pp. 823-831).
- Isern, D., Sánchez, D., & Moreno, A. (2010). *Agents applied in health care: A review*. *International journal of medical informatics*, 79(3), 145-166.
- Jiang, H., Beeferman, D., Roy, B., & Roy, D. (2022). *CommunityLM: Probing partisan worldviews from language models*. *arXiv preprint arXiv:2209.07065*.
- Kahng, A., Mackenzie, S., & Procaccia, A. (2021). *Liquid democracy: An algorithmic perspective*. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 70, 1223-1252.
- Katzenbach, C., & Ulbricht, L. (2019). *Algorithmic governance*. *Internet Policy Review*, 8(4), 1-18.
- Klein, L., & D'Ignazio, C. (2024, June). *Data Feminism for AI*. In *The 2024 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 100-112).
- Li, H., Zhang, R., Lee, Y. C., Kraut, R. E., & Mohr, D. C. (2023). *Systematic review and meta-analysis of AI-based conversational agents for promoting mental health and well-being*. *NPJ Digital Medicine*, 6(1), 236.
- Maes, P. (1995). *Agents that reduce work and information overload*. In *Readings in human-computer interaction* (pp. 811-821). Morgan Kaufmann.

- Maloney, J. H., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M., & Rusk, N. (2008, March). *Programming by choice: urban youth learning programming with scratch*. In Proceedings of the 39th SIGCSE technical symposium on Computer science education (pp. 367-371).
- McLuhan, M. (2023). *We shape our tools, and thereafter our tools shape us. Feeling Unreal: Depersonalization and the Loss of the Self*, 240.
- Mikalef, P., Conboy, K., Lundström, J. E., & Popovič, A. (2022). *Thinking responsibly about responsible AI and 'the dark side' of AI*. European Journal of Information Systems, 31(3), 257-268.
- Mohajan, H. (2019). *The first industrial revolution: Creation of a new global human era*.
- Noyman, A. (2022). *An Urban Modeling and Simulation Platform*. Massachusetts Institute of Technology.
- Park, H. W., Breazeal, C., Alghowinem, S., Ostrowski, A. K., Ferguson, J., Zhang, X., & Lee, D. W. (2024, March). Jibo Community Social Robot Research Platform@ Scale. In Companion of the 2024 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (pp. 1346-1348).
- Pataranutaporn, P., Danry, V., Leong, J., Punpongsanon, P., Novy, D., Maes, P., & Sra, M. (2021). *AI-generated characters for supporting personalized learning and well-being*. Nature Machine Intelligence, 3(12), 1013-1022.
- Pinker, S. (2012). *The better angels of our nature*. London: Penguin.
- Pinto, A., & Escudeiro, P. (2014, June). The use of Scratch for the development of 21st century learning skills in ICT. In 2014 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-4). IEEE.
- Pritchard, H., & Gabrys, J. (2016). *From citizen sensing to collective monitoring: Working through the perceptive and affective problematics of environmental pollution*. GeoHumanities, 2(2), 354-371.
- Qiao, H. (2023). *Robotic intelligence and automation*. Robotic Intelligence and Automation, 43(1), 1-2.
- Rao, B. N., & Kalyani, V. (2022). *A study on positive and negative effects of social media on society*. Journal of Science & Technology (JST), 7(10), 46-54.

- Rico, A., Larson, K., & Gamboa, M. (2023). *Sensor platform for assessment of water usage patterns in informal settlements*. Scientific Reports, 13(1), 18958.
- Rico, A., Smuts, C., & Larson, K. (2022). *Chameleon: Adaptive sensor intelligence for smart buildings*. IEEE Internet of Things Journal, 9(19), 19362-19372.
- Scullard, S., Tsibolane, P., & Garbutt, M. (2019). *The role of Scratch visual programming in the development of computational thinking of non-is majors*.
- Seng, K. P., Ang, L. M., Peter, E., & Mmonyi, A. (2023). *Machine learning and AI technologies for smart wearables*. Electronics, 12(7), 1509.
- Stogiannos, N., Gillan, C., Precht, H., Sá Dos Reis, C., Kumar, A., O'Regan, T., ... & Malamateniou, C. (2024). *A multidisciplinary team and multiagency approach for AI implementation: a commentary for medical imaging and radiotherapy key stakeholders*. Journal of medical imaging and radiation sciences, 55(4), 101717.
- Tapia, E. M., Intille, S. S., & Larson, K. (2004, April). *Activity recognition in the home using simple and ubiquitous sensors*. In International conference on pervasive computing (pp. 158-175). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Zuboff, S. (2019, January). *Surveillance capitalism and the challenge of collective action*. In *New labor forum* (Vol. 28, No. 1, pp. 10-29). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.

Impacto de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de la Física¹

Ayax Santos Guevara²

ajax.santos@udem.edu

Oswaldo Aquines Gutiérrez³

oswaldo.aquines@udem.edu

Humberto Martínez Huerta⁴

humberto.martinezhuerta@udem.edu

Resumen

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación ha abierto nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje de disciplinas complejas como la física. Este trabajo se centrará en una revisión de la literatura sobre el impacto de la IA en la enseñanza de la física, destacando las principales tendencias, innovaciones y desafíos que han surgido en este campo. Se presentarán los resultados de diversos estudios que examinan cómo las tecnologías de IA, como el aprendizaje automático, los sistemas de tutoría inteligentes y las simulaciones virtuales, están transformando la manera en que se enseñan y se aprenden los conceptos físicos. Se analizarán los beneficios y desafíos de estas tecnologías, incluyendo la personalización del aprendizaje, la mejora en la comprensión conceptual y la capacidad de los estudiantes para aplicar teorías físicas a situaciones del mundo real; así como también la necesidad de capacitación docente, la adaptación de los contenidos

1 Fecha de recepción: marzo 2025.Fecha de aceptación: mayo de 2025.

2 Docente de la Universidad de Monterrey, del Departamento de Física y Matemáticas <https://orcid.org/0000-0003-4022-4650>

3 Docente de la Universidad de Monterrey, del Departamento de Física y Matemáticas <https://orcid.org/0000-0002-4475-2808>

4 Docente de la Universidad de Monterrey, del Departamento de Física y Matemáticas <https://orcid.org/0000-0001-7714-0704>

educativos y las preocupaciones éticas relacionadas con el uso de la IA en entornos educativos.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Enseñanza de la física; Innovación educativa.

Abstract

Integrating Artificial Intelligence (AI) in education has opened new possibilities for teaching and the learning of complex disciplines such as physics. This paper will focus on a comprehensive review of the literature on the impact of AI on physics education, highlighting the main trends, innovations, and challenges that have emerged in this field. The results of several studies examining how AI technologies, such as machine learning, intelligent tutoring systems, and virtual simulations, are transforming the way physics concepts are taught and learned will be presented. The benefits and challenges of these technologies will be discussed, including personalization of learning, improved conceptual understanding, and the ability of students to apply physical theories to real-world situations; as well as the need for teacher training, adaptation of educational content, and ethical concerns related to the use of AI in academic settings.

Keywords: Artificial intelligence; Physics education; Educational innovation.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha transformado muchos aspectos de la vida moderna, desde la medicina hasta los deportes y las finanzas, y su impacto en la educación es cada vez más evidente y significativo (Adigüzel, 2023; Lanzagorta-Ortega, 2022; Liu, 2021; Opara, 2023). En particular, la enseñanza y el aprendizaje de la física se enfrentan a desafíos singulares, ya que esta disciplina exige la comprensión de conceptos abstractos, el dominio de

representaciones múltiples (gráficas, matemáticas, simbólicas) y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas complejos. En este contexto, la incorporación de herramientas basadas en IA tiene el potencial de revolucionar la forma en que estos conceptos se enseñan, se visualizan y se aplican, especialmente en el desarrollo de competencias científicas fundamentales como la modelación, el razonamiento causal y la solución de problemas (Lo, 2023; Mahligawati, 2023).

Con el avance de tecnologías como el aprendizaje automático (Méndez-Gurrola, 2020), los sistemas de tutoría inteligente (Lin, 2023) y las simulaciones virtuales interactivas (Xu, 2022), se han abierto nuevas posibilidades para crear experiencias de aprendizaje más inmersivas, personalizadas y significativas (Patero, 2023). Estas tecnologías no solo enriquecen la instrucción tradicional, sino que también permiten adaptar el ritmo y el enfoque pedagógico a las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando retroalimentación inmediata, diagnósticos personalizados y trayectorias de aprendizaje ajustadas a su desempeño.

Recientemente, la implementación de estas tecnologías en entornos educativos ha sido recibida con interés creciente por parte de docentes e investigadores, quienes han comenzado a integrar desde asistentes virtuales hasta simulaciones que permiten explorar fenómenos inaccesibles en el aula tradicional. El valor de estas herramientas radica en su capacidad para monitorear el progreso estudiantil, predecir dificultades conceptuales y facilitar intervenciones pedagógicas oportunas mediante el análisis de grandes volúmenes de datos (Kamalov, 2023). Sin embargo, la adopción de la IA en el aula no está exenta de retos: uno de los principales sigue siendo la necesidad de asegurar que estas tecnologías no solo automatizan procesos, sino que verdaderamente contribuyen al desarrollo de un aprendizaje profundo y significativo (Aquines, 2022; Fraser, 2014; Miller, 2021; Fazio, 2020; Hartikainen, 2019; Redish, 1999).

Por otro lado, uno de los mayores retos históricos en la enseñanza de la física ha sido hacer accesibles conceptos complejos como los de la mecánica cuántica, la termodinámica o el electromagnetismo. Tradicionalmente, los estudiantes han dependido de libros de texto, clases magistrales y laboratorios físicos para visualizar y experimentar con estos fenómenos. Sin embargo, la falta de equipamiento adecuado, el acceso desigual a recursos y la dificultad de replicar ciertos procesos en tiempo real han limitado las oportunidades de aprendizaje (Poo, 2023; Potkonjak, 2016). La IA permite mitigar estas limitaciones al ofrecer entornos

virtuales en los que los estudiantes pueden interactuar activamente con modelos, simulaciones y agentes inteligentes que facilitan la exploración autónoma y la visualización de fenómenos abstractos (Domenichini, 2024; Groenewald, 2024; Li, 2017).

El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática de la literatura actual sobre el uso de la IA en la enseñanza de la física, con el fin de identificar las innovaciones más recientes, evaluar su impacto en el aprendizaje y explorar los retos y limitaciones que aún persisten. A través de este análisis, se busca responder a las siguientes preguntas clave: ¿Cómo se está utilizando la IA en la enseñanza de la física? ¿Qué beneficios ofrece? ¿Qué desafíos deben superarse para su implementación efectiva? ¿Qué condiciones pedagógicas son necesarias para potenciar su impacto?

Desarrollo Materiales y Métodos

Este estudio se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica sistemática de la literatura existente sobre el impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza de la física. La revisión se enfocó en analizar las investigaciones más relevantes, considerando los avances recientes en el uso de tecnologías basadas en IA para mejorar la comprensión de conceptos físicos, la resolución de problemas y el aprendizaje activo de los estudiantes. A continuación, se describen los pasos seguidos para la recopilación y análisis de la información.

Diseño del Estudio

Se realizó una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de identificar, analizar y sintetizar las investigaciones más relevantes sobre la implementación de tecnologías basadas en inteligencia artificial en la enseñanza de la física. Esta revisión no solo se limitó a investigaciones empíricas, sino también a artículos conceptuales que proporcionan marcos teóricos sobre la integración de la IA en el contexto educativo. El enfoque principal fue evaluar cómo las herramientas tecnológicas, tales como los sistemas de tutoría inteligente, las simulaciones y el aprendizaje automático, influyen en la enseñanza de conceptos abstractos en física y mejoran el rendimiento de los estudiantes. Para ello, se incluyeron estudios tanto

de nivel preuniversitario como universitario, considerando diversas metodologías y enfoques pedagógicos.

Fuentes de Información

Se consultaron varias bases de datos académicas de reconocido prestigio, asegurando una búsqueda exhaustiva y actualizada. Las fuentes de información utilizadas fueron:

Web of Science

Scopus

IEEE Xplore

Google Scholar

Además de estas bases de datos, se revisaron los repositorios de revistas especializadas en educación en física y tecnología educativa. Entre estas, se destacaron:

Physical Review Physics Education Research: Con artículos sobre las últimas investigaciones en didáctica de la física.

Journal of Educational Technology & Society: Revista centrada en el uso de la tecnología en la educación.

Estas fuentes permitieron acceder a artículos revisados por pares, tesis doctorales y actas de conferencias internacionales relevantes.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Se establecieron criterios estrictos para la selección de los estudios, con el fin de garantizar la calidad y relevancia de la información recopilada. Los estudios seleccionados debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión:

Idioma: Publicaciones en inglés o español.

Fecha de publicación: Estudios publicados entre 2010 y 2024, para asegurar la relevancia de las investigaciones recientes.

Tipo de estudio: Solo se incluyeron estudios empíricos que evaluaran el impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza de la física. Esto incluye investigaciones que presentaran resultados sobre la implementación de IA en entornos educativos, ya sea en la enseñanza básica, secundaria o universitaria.

Tecnología específica: Artículos que discutieran el uso de modelos, simulaciones o sistemas de tutoría inteligente orientados a la enseñanza de la física, permitiendo un análisis directo de sus efectos en el aprendizaje.

Se excluyeron aquellos estudios que no abordaron directamente el impacto de la IA en el aprendizaje de la física, como aquellos que trataban temas más generales de IA en educación sin aplicación explícita a la ciencia física.

Estrategia de Búsqueda

La búsqueda se realizó utilizando una combinación de términos clave relevantes para el tema de estudio, utilizando operadores booleanos para refinar los resultados. Los términos de búsqueda utilizados fueron:

OR (“inteligencia artificial” OR “machine learning”)

AND (“enseñanza de la física” OR “educación en física”)

AND (“simulaciones” OR “sistemas de tutoría”)

Estos términos fueron buscados en los títulos, resúmenes y palabras clave de los artículos, lo que permitió obtener un panorama amplio de las publicaciones relevantes. Además, se realizaron búsquedas adicionales utilizando términos sinónimos y variantes lingüísticas de los conceptos clave para asegurar la inclusión de artículos que utilizaran diferentes terminologías.

Proceso de Selección de Estudios

La selección de los estudios fue un proceso detallado y riguroso, llevado a cabo en dos etapas:

Primera etapa: Se filtraron los artículos por título y resumen para excluir aquellos que claramente no cumplieran con los criterios de inclusión, como los estudios que no se enfocaban en la enseñanza de la física o que no utilizaban herramientas tecnológicas relacionadas con la inteligencia artificial.

Segunda etapa: Los estudios preseleccionados fueron sometidos a una revisión exhaustiva de su texto completo. En esta fase, se evaluaron los artículos en función de su pertinencia y calidad metodológica, asegurando que cumplieran con todos los requisitos establecidos en los criterios de inclusión.

En esta etapa también se revisaron las referencias de los artículos seleccionados para identificar estudios adicionales que pudieran haber sido pasados por alto en la búsqueda inicial.

Análisis de la Información

Una vez seleccionados los estudios, se llevó a cabo un análisis cualitativo para identificar los temas recurrentes, tendencias y hallazgos clave. El análisis se centró en tres aspectos principales:

Tipo de tecnología utilizada: Se clasificaron los estudios según las herramientas y tecnologías de IA implementadas, tales como sistemas de tutoría inteligente (ITS), simulaciones, algoritmos de aprendizaje automático, y asistentes virtuales.

Enfoque pedagógico implementado: Se evaluaron los enfoques pedagógicos utilizados en cada estudio, tales como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje activo, y la enseñanza personalizada. Además, se analizó la manera en que estas herramientas tecnológicas fueron integradas en el aula y cómo afectaron la interacción docente-estudiante.

Resultados reportados: Finalmente, se examinaron los resultados obtenidos en términos de rendimiento académico, comprensión conceptual y habilidades de resolución de problemas. Se prestó especial atención a la forma en que los estudiantes interactuaron con las tecnologías de IA y cómo estas influenciaron su comprensión de conceptos físicos complejos. Los hallazgos de esta revisión se sintetizaron en un marco de análisis que permite identificar tanto las ventajas como los desafíos de la implementación de la IA en la enseñanza de la física.

Resultados y discusión

Innovaciones en la Enseñanza de la Física mediante IA Sistemas de Tutoría Inteligente

Una de las innovaciones más prometedoras en el uso de la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza de la física es el desarrollo de sistemas de tutoría inteligente (ITS, por sus siglas en inglés) (Lei, 2023; Lin C.C., 2023; Pataranutaporn, 2021). Estos sistemas están diseñados para simular la experiencia de un tutor humano, proporcionando orientación personalizada a los estudiantes (Mejbri, 2017; Verdú, 2014). Los ITS utilizan algoritmos de IA para analizar el progreso del estudiante en tiempo real (Lin R.Z., 2022; Singh, 2022; Wan, 2024), adaptando explicaciones y ejercicios a sus necesidades específicas (Ukoh, 2022). Por ejemplo, si un estudiante tiene dificultades con las leyes de Newton, el sistema puede ofrecer explicaciones más detalladas, ajustando el nivel de dificultad en función de las respuestas del estudiante (Carvalho, 2022; YouTube, 2023; Riabko, 2024; Shetye, 2024).

Una de las herramientas de IA que puede actuar como un ITS es ChatGPT (OpenAI, 2024). Al imitar una conversación humana, ChatGPT puede proporcionar asistencia personalizada en física, explicando conceptos de manera accesible, guiando a los estudiantes en la resolución de problemas, utilizando simulaciones y visualizaciones para mejorar la comprensión, y ofreciendo retroalimentación inmediata para corregir errores y concepciones erróneas antes de que se conviertan en barreras para el aprendizaje (Kulshreshtha, 2022; Zawacki-Richter, 2019; Zollman, 2024).

Además de personalizar la enseñanza, los ITS también ofrecen datos valiosos en la identificación de patrones en el aprendizaje de los estudiantes permitiendo la posibilidad de ajustar la estrategia de enseñanza en consecuencia (Santillán-Aguirre, 2024; Shivaanivarsa, 2021). Por ejemplo, Tulasi (2024) encontraron que las intervenciones educativas con IA mejoran el rendimiento académico, el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas. Sin embargo, Tong (2023) analiza las limitaciones de ChatGPT-3.5 y ChatGPT-4 en cuanto a su capacidad para analizar y resolver problemas.

West (2023) y Polverini (2024) también investigaron el desempeño de ChatGPT en la enseñanza de la física, coincidiendo con Tong (2023) en que presenta limitaciones. Ambos autores destacan la diferencia entre la capacidad de resolver problemas y una comprensión conceptual profunda. En sus estudios, West (2023) utilizó el *Force Concept Inventory* (FCI) (Hestenes, 1992), una herramienta ampliamente aceptada en la comunidad académica, mientras que Polverini (2024) empleó el *Test of Understanding Graphs in Kinematics* (TUG-K) (Klein, 2021). En ambos casos, concluyeron que ChatGPT aún no alcanza el nivel de un experto en la materia. Estos resultados son de interés porque si se pretende que esta herramienta guíe al estudiante en su proceso de aprendizaje debe realizarse con cautela y cuidado.

Kortemeyer (2023) coincide con West (2023) al analizar las limitaciones de ChatGPT en la comprensión de conceptos de física y la resolución de problemas, comparando su desempeño con el de estudiantes principiantes de física. El instrumento utilizado fue el mismo: el FCI. El FCI solamente toma en cuenta la mecánica clásica, sin embargo, también se incluyó en este trabajo de investigación otras actividades en las que la termodinámica y electricidad y magnetismo, también formaron parte. Su hallazgo principal es que el comportamiento de esta herramienta es similar al de algunos alumnos que adivinan repetidamente sin reflexionar sobre sus errores.

Por su parte, Kumar (2023) evaluó el desempeño de ChatGPT en la resolución de problemas de electromagnetismo a nivel introductorio, utilizando la escritura de código de programación como método de evaluación. Aunque los resultados fueron satisfactorios, los autores observaron que es necesario interactuar con ChatGPT varias veces para obtener la solución correcta.

Simulaciones Virtuales

En el aprendizaje basado en simulaciones, los estudiantes pueden interactuar con fenómenos físicos en un entorno digital que refleja el contexto teórico (Aquines, 2014). Estas simulaciones, accesibles a través de páginas web con animaciones gráficas, permiten manipular variables, predecir resultados y realizar mediciones, facilitando el análisis de las consecuencias de distintos cambios (Alzugaray, 2014). Este enfoque fomenta diversas estrategias de aprendizaje activo (Trujillo Yaipen, 2023).

La realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) han ampliado estas oportunidades al ofrecer entornos inmersivos donde los estudiantes pueden experimentar fenómenos físicos de manera más realista e interactiva (Mitrakas, 2024; Pratama, 2023). Con la RV, los estudiantes pueden sumergirse completamente en un entorno digital que simula experimentos de física, lo que les permite observar fenómenos desde múltiples perspectivas y en escenarios que serían difíciles o imposibles de recrear físicamente (Chang, 2024, Santos, 2013). La RA, por su parte, superpone elementos digitales interactivos sobre el mundo real, facilitando la comprensión de conceptos abstractos al visualizarlos directamente en el entorno del estudiante (Vidak, 2022).

La inteligencia artificial (IA) juega un papel crucial en estas tecnologías, personalizando la experiencia de aprendizaje y adaptándola a las necesidades individuales de cada estudiante (Mejbri, 2017). La IA puede analizar el rendimiento del estudiante en tiempo real, ofrecer retroalimentación inmediata y ajustar las simulaciones para enfocarse en áreas donde el estudiante necesita más práctica o comprensión. Además, la IA contribuye a la creación de simulaciones más realistas y precisas mediante la modelización avanzada de fenómenos físicos.

Las simulaciones virtuales, junto con las tecnologías de RV y RA, son herramientas cognitivas altamente efectivas y atractivas que ayudan a los estudiantes a visualizar y comprender los fenómenos físicos de manera más profunda (Aquines, 2022; Dai, 2022; Moore, 2013). Ejemplos destacados de estas iniciativas incluyen Open Source Physics (Christian y Esquembre, 2007), Conceptual Learning of Science (Härtel, 1994) y PhET Interactive Simulations, que es ampliamente utilizada en la educación (PhET, 2023). En la universidad también se han desarrollado simulaciones y herramientas de análisis de video que comple-

mentan estas tecnologías (Newtondreams Simulaciones Interactivas Multiplataforma, 2019).

La literatura sugiere que las simulaciones virtuales, junto con las aplicaciones de RV y RA, pueden mejorar significativamente la retención del conocimiento y la capacidad de aplicar teorías físicas en situaciones del mundo real (Banda, 2023; King, 2022; Pirker, 2020). Jiang (2023) encontró que los estudiantes que utilizaron estas herramientas innovadoras lograron una mayor retención del conocimiento a largo plazo en comparación con aquellos que participaron en experimentos de laboratorio tradicionales. Además, estas tecnologías son más inclusivas, permitiendo la participación plena de estudiantes con discapacidades físicas o limitaciones de recursos en el proceso de aprendizaje (Salas-Pilco, 2022; Sharma, 2023).

Mejbri N. E. (2017) investigó el impacto de combinar simulaciones con agentes conversacionales en el aprendizaje de física, específicamente en los fundamentos de la fuerza electrostática. Se desarrolló una secuencia didáctica que integraba ambas herramientas para evaluar si su uso conjunto mejoraba los resultados de aprendizaje en comparación con su utilización individual.

El experimento incluyó una muestra pequeña de 24 estudiantes de secundaria, distribuidos en dos grupos. El primer grupo utilizó primero la simulación y luego el sistema completo, mientras que el segundo grupo comenzó con el agente conversacional y luego empleó el sistema completo. Se aplicaron pruebas antes y después de cada intervención para medir la ganancia de aprendizaje.

Los resultados revelaron que los estudiantes que usaron el sistema completo lograron una mejora significativa en sus resultados en comparación con aquellos que solo utilizaron la simulación o el agente conversacional. Estos hallazgos sugieren que la combinación de simulaciones y agentes conversacionales puede enriquecer el aprendizaje de conceptos científicos al ofrecer una experiencia más interactiva y personalizada. En esta investigación, se combina lo que es un ITS y simulaciones virtuales.

Las simulaciones interactivas, combinadas con tecnologías como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), están demostrando ser herramientas que favorecen la comprensión de conceptos complejos en física. Estas tecnologías permiten que los estudiantes experimenten fenómenos que de otro modo serían difíciles de visualizar o realizar en un entorno de laboratorio tradicional. El uso de RA y RV en la enseñanza de la física facilita el aprendizaje activo, donde los estudiantes no solo observan los fenómenos, sino que in-

teractúan directamente con ellos, realizando predicciones, manipulando variables y observando los efectos en tiempo real (Mitrakas, 2024; Pratama, 2023). Al experimentar estos fenómenos de manera inmersiva, los estudiantes desarrollan una comprensión más intuitiva de conceptos abstractos, como las fuerzas, el movimiento o los campos electromagnéticos. Además, estas herramientas tienen el potencial de nivelar el acceso al aprendizaje de física, permitiendo que los estudiantes con limitaciones de recursos o discapacidades participen activamente en las lecciones.

Aprendizaje Automático y Análisis de Datos

El aprendizaje automático es otra tecnología de IA que está comenzando a tener un impacto significativo en la enseñanza de la física. Esta tecnología permite a los sistemas educativos analizar grandes volúmenes de datos sobre el rendimiento de los estudiantes, identificando patrones y tendencias que pueden no ser evidentes para los educadores humanos. Por ejemplo, el aprendizaje automático puede identificar a los estudiantes que tienen dificultades con ciertos conceptos antes de que estas dificultades se reflejen en sus calificaciones, permitiendo intervenciones tempranas y personalizadas (Harma, 2024).

Uno de los usos más prometedores del aprendizaje automático en la enseñanza de la física es el desarrollo de modelos predictivos que pueden anticipar las áreas de dificultad para los estudiantes (Yeadon W, 2024). Estos modelos se basan en datos históricos y en el rendimiento actual de los estudiantes para predecir qué conceptos pueden representar un desafío. Esta información permite a los educadores adaptar sus lecciones y recursos a las necesidades individuales de sus estudiantes, mejorando la efectividad del proceso de enseñanza (Bolaño-García, 2024).

Además, el aprendizaje automático también está siendo utilizado para desarrollar nuevas formas de evaluar el aprendizaje de los estudiantes (Sharma, 2024). Por ejemplo, algunos sistemas de IA pueden analizar las respuestas de los estudiantes a problemas abiertos o ensayos, evaluando no solo la corrección de la respuesta, sino también la calidad del razonamiento y la comprensión conceptual subyacente. Estos sistemas pueden proporcionar una evaluación más holística y detallada del aprendizaje de los estudiantes, lo que es especial-

mente valioso en la enseñanza de la física, donde la comprensión profunda de los conceptos es tan importante como la capacidad de resolver problemas numéricos.

Zabriskie (2019) investigó sobre las variables importantes que predicen las calificaciones de los estudiantes en los cursos introductorios de física en distintos momentos, concretamente antes del inicio de la clase y al final de las semanas 1 a 5. El estudio se centró en dos clases de física, Física 1 (física introductoria) y Física 2 (electricidad y magnetismo), y pretendía mejorar la precisión de la predicción mediante técnicas de aprendizaje automático (Kumar, 2023). El estudio concluye que, si bien los modelos de aprendizaje automático pueden predecir eficazmente el rendimiento de los estudiantes, es fundamental tener en cuenta cuidadosamente las variables utilizadas y la interpretabilidad de los modelos para obtener información significativa en contextos educativos.

Prates (2023) presenta un enfoque innovador en la enseñanza de la física al integrar el aprendizaje automático en el estudio clásico del péndulo simple. En su investigación, se introducen conceptos clave de las técnicas de aprendizaje automático y se recopila un extenso conjunto de datos mediante la observación precisa del movimiento del péndulo en diversas condiciones iniciales. A partir de estos datos, se utiliza un algoritmo de regresión para desarrollar un modelo del sistema pendular que muestra índices estadísticos satisfactorios. Este modelo pedagógico se contrapone a los métodos tradicionales de enseñanza de la física y ofrece una nueva perspectiva sobre cómo enseñar física en la era de la información.

Pace (2024) explora el uso de la minería de datos educativos como método para analizar los datos de los estudiantes, lo que puede informar el rediseño del curso y predecir el rendimiento y la persistencia de los estudiantes. Inicialmente, el modelo era deficiente a la hora de predecir si los estudiantes obtendrían bajas calificaciones, sin embargo, realizó ajustes al modelo mediante la modificación del umbral de decisión y mejoró significativamente el rendimiento, al grado que sus resultados sugieren que los modelos desarrollados pueden reutilizarse en futuros semestres, siempre que el entorno de enseñanza se mantenga constante, ofreciendo así un enfoque sostenible para identificar a los estudiantes en situación de riesgo (Ramírez, 2023). Cabe señalar que la relevancia de investigaciones de este tipo se debe a que los cursos de física y matemáticas suelen ser señalados como factores principales en la deserción de estudiantes de ciencias e ingeniería.

En la siguiente tabla se resume la tecnología, innovación en la enseñanza, resultados clave y limitaciones y desafíos reportados por los diversos autores.

Tabla 1. Resumen de los hallazgos reportados por los autores consultados

Tecnología/Enfoque	Innovación en Enseñanza	Resultados Clave	Limitaciones y Desafíos
Sistemas de Tutoría Inteligente (ITS)	Simula la experiencia de un tutor humano adaptando la enseñanza a las necesidades del estudiante (Lei, 2023; Lin C.C., 2023).	Mejora el rendimiento académico y el pensamiento crítico (Tulasi, 2024). Proporciona retroalimentación personalizada e intervenciones adaptativas (Santillán-Aguirre, 2024; Shivaanivarsha, 2021).	Limitada comprensión conceptual profunda. Presenta diferencias entre resolución de problemas y comprensión profunda (West, 2023; Polverini, 2024).
ChatGPT como ITS	Herramienta de IA que imita la conversación humana para asistir en la enseñanza de la física (OpenAI, 2024).	Ofrece explicaciones accesibles, guía en resolución de problemas y proporciona retroalimentación inmediata (Kulshreshtha, 2022; Zawacki-Richter, 2019).	Limitado en resolver problemas complejos, especialmente en mecánica y comprensión conceptual profunda (West, 2023; Kortemeyer, 2023).
Simulaciones Virtuales	Permiten a los estudiantes interactuar con fenómenos físicos en un entorno digital, facilitando la comprensión a través de la manipulación de variables (Aquines, 2014).	Mejora la retención de conocimientos y la comprensión de teorías físicas aplicadas (Banda, 2023; Jiang, 2023). Fomenta estrategias de aprendizaje activo (Trujillo Yaipen, 2023).	Limitación en la simulación de fenómenos complejos y la falta de interacción física real en ciertos experimentos.
Realidad Virtual (RV) y Aumentada (RA)	Creación de entornos inmersivos donde los estudiantes pueden experimentar fenómenos físicos más realistas (Mitrakas, 2024; Prata-ma, 2023).	Mejora la visualización y comprensión de conceptos abstractos (Vidak, 2022). Ofrece experiencias más interactivas y realistas (Chang, 2024; Santos, 2013).	Requiere tecnología avanzada que no siempre está disponible en todas las instituciones. Además, puede resultar costoso.

Aprendizaje Automático	Utiliza algoritmos para analizar grandes volúmenes de datos sobre el rendimiento de los estudiantes, adaptando las lecciones (Harma, 2024; Yeadon W, 2024).	Mejora la precisión de la predicción de dificultades y permite intervenciones personalizadas (Bolaño-García, 2024). Desarrolla modelos predictivos para áreas de dificultad (Yeadon W, 2024).	La interpretación de los modelos debe ser cuidadosa para obtener conclusiones significativas (Zabriskie, 2019).
Minería de Datos Educativos	Análisis de datos de estudiantes para rediseñar cursos y predecir rendimiento (Pace, 2024).	Mejora el rediseño de cursos y predicción de desempeño y persistencia de estudiantes en física (Ramírez, 2023).	Dependencia de grandes volúmenes de datos y la necesidad de ajustes constantes para mejorar la precisión de las predicciones.

Fuente: elaboración propia.

La importancia de la retroalimentación inmediata en el aprendizaje de la física

La retroalimentación inmediata proporcionada por los sistemas de tutoría inteligente (ITS) y herramientas como ChatGPT es un componente clave en el proceso de aprendizaje de la física. Estos sistemas no solo permiten a los estudiantes corregir sus errores de manera rápida, sino que también promueven un aprendizaje más profundo al ofrecer explicaciones detalladas y adaptadas a las necesidades del alumno (Zawacki-Richter, 2019; Carvalho, 2022). En contraste con métodos tradicionales donde la retroalimentación es más limitada, la inteligencia artificial proporciona a los estudiantes la oportunidad de corregir sus concepciones erróneas antes de que estas afecten el desarrollo de su aprendizaje. Esta interacción inmediata también contribuye a mantener el interés y la motivación de los estudiantes, ya que sienten que sus dudas son atendidas de manera eficiente, lo que mejora la retención de conceptos fundamentales en física (Shivaanivarsha, 2021). De este modo, la IA no solo facilita el aprendizaje de las leyes de la física, sino que también fomenta una mayor autoconfianza en los estudiantes al poder avanzar a su propio ritmo.

El rol del docente en entornos mediados por inteligencia artificial

Uno de los aspectos emergentes en la literatura revisada es la transformación del rol docente ante la incorporación de sistemas de inteligencia artificial en la enseñanza de la física. Lejos de ser reemplazado, el profesorado se posiciona como mediador crítico entre la tecnología y el aprendizaje significativo (Chan y Tsi, 2024). La IA, al automatizar tareas rutinarias o de evaluación, permite que el docente se enfoque en actividades de mayor valor pedagógico como el diseño de experiencias auténticas de indagación, la atención a la diversidad en el aula o la retroalimentación formativa. Este cambio exige, sin embargo, una capacitación específica y un cambio de mentalidad que permita reconocer a la IA no como sustituto, sino como un aliado para enriquecer la práctica docente.

Beneficios y Desafíos del Uso de IA en la Enseñanza de la Física

Beneficios

La IA ofrece una serie de beneficios claros en la enseñanza de la física. Uno de los más importantes es la personalización del aprendizaje (Ketak, 2024). Las tecnologías de IA pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, ofreciendo explicaciones, ejercicios y retroalimentación que están diseñados específicamente para su nivel de comprensión y estilo de aprendizaje (Alam, 2022; Singh, 2022; Lin, 2022). Esto es especialmente útil en la enseñanza de la física, donde los estudiantes a menudo se enfrentan a conceptos abstractos y difíciles de entender.

Otro beneficio significativo es la capacidad de la IA para mejorar la accesibilidad y la inclusión en la educación. Las simulaciones virtuales y los ITS pueden ser utilizados por estudiantes de diversas capacidades y procedencias, ofreciendo una experiencia de aprendizaje que es adaptable a una amplia gama de necesidades y contextos (Nieto-Chaupis, 2023). Además, estas tecnologías pueden ayudar a cerrar la brecha de recursos entre escuelas ricas y pobres, proporcionando acceso a herramientas educativas avanzadas a estudiantes que de otro modo no tendrían esta oportunidad.

La IA también puede mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Alarbi, 2024; Beltozar-Clemente, 2023). Las tecnologías interactivas, como las simulaciones virtuales, pueden hacer que el aprendizaje sea más atractivo y divertido, lo que a su vez puede aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes para aprender (Cheah, 2021). Los estudios muestran que los estudiantes que utilizan tecnologías de IA en su aprendizaje tienden a estar más comprometidos y a disfrutar más de la materia que aquellos que siguen métodos tradicionales.

Desafíos

A pesar de los beneficios, la integración de la IA en la enseñanza de la física también enfrenta varios desafíos importantes (Yeadon W. I., 2023). Uno de los principales es la necesidad de capacitación docente (Velander, 2024). Los profesores deben estar familiarizados con las tecnologías de IA y saber cómo integrarlas eficazmente en su enseñanza (Ateeq, 2024). Esto no solo requiere tiempo y recursos, sino también un cambio en la mentalidad pedagógica, ya que los educadores deben aprender a confiar en la tecnología para complementar y mejorar su enseñanza en lugar de verla como una amenaza o un reemplazo.

Otro desafío es la adaptación de los contenidos educativos. Los currículos actuales pueden no estar diseñados para aprovechar al máximo las capacidades de la IA, lo que significa que los educadores y las instituciones deben invertir en el desarrollo de nuevos materiales y recursos educativos. Esto puede ser un proceso costoso y laborioso, que requiere colaboración entre expertos en educación, desarrolladores de tecnología y responsables de políticas educativas.

Las preocupaciones éticas también son un desafío significativo (Gobara, 2024, Manpriso, 2024). La recopilación y el análisis de grandes cantidades de datos de estudiantes plantean cuestiones sobre la privacidad y la seguridad de la información. Además, el uso de algoritmos de IA para tomar decisiones educativas puede introducir sesgos inadvertidos, lo que podría afectar negativamente a ciertos grupos de estudiantes (Abd Rahman, 2023, Duan, 2023). Es crucial que estas preocupaciones se aborden de manera proactiva, estableciendo políticas claras y transparentes para el uso de la IA en la educación.

La implementación de inteligencia artificial en la educación también plantea desafíos éticos y de justicia social que deben ser considerados cuidadosamente. En contextos con limitaciones de infraestructura o conectividad, el acceso desigual a tecnologías avanzadas podría profundizar brechas existentes en el aprendizaje de la física. Asimismo, la opacidad de algunos algoritmos y la posible reproducción de sesgos implícitos en los datos de entrenamiento representan riesgos que deben ser gestionados con políticas educativas claras y con una participación activa del profesorado en el diseño, selección y evaluación de estas herramientas. La alfabetización digital crítica, tanto en docentes como en estudiantes, se vuelve así un componente indispensable en cualquier estrategia de incorporación de IA en el aula.

Finalmente, la dependencia excesiva de la IA podría reducir la interacción humana en el proceso de enseñanza, lo que es un aspecto crítico para el desarrollo de habilidades sociales y emocionales. Es importante encontrar un equilibrio entre el uso de la tecnología y la preservación de la enseñanza personalizada y la interacción humana en el aula.

En la tabla 1 se resumen los beneficios y desafíos mencionados.

Tabla 1. Beneficios y desafíos del uso de IA en la enseñanza de la física.

Beneficios	Desafíos
Personalización del aprendizaje según el ritmo del estudiante	Limitada comprensión conceptual por parte de las herramientas actuales
Mayor motivación y participación gracias a entornos interactivos	Necesidad de retroalimentación repetida para respuestas correctas
Acceso inclusivo a recursos educativos de calidad	Riesgo de sesgos en los algoritmos que perpetúan desigualdades
Apoyo al desarrollo de habilidades analíticas a través de simulaciones	Reducción de la interacción humana en el aula
Facilitación del aprendizaje autónomo y el pensamiento computacional	Dependencia del diseño pedagógico y de la preparación docente
Evaluación en tiempo real y adaptativa del progreso del estudiante	Falta de capacidades metacognitivas en herramientas como Chat-GPT
Posibilidad de experimentación segura en entornos virtuales	Dificultad para detectar y corregir errores conceptuales profundos

Soporte constante y asincrónico para el aprendizaje	Preocupaciones éticas sobre privacidad y uso de datos estudiantiles
---	---

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de la física está redefiniendo los métodos tradicionales de aprendizaje al ofrecer experiencias personalizadas, interactivas e inclusivas. Herramientas como los sistemas de tutoría inteligente (ITS), simulaciones virtuales y aplicaciones de aprendizaje automático presentan oportunidades únicas para mejorar la comprensión conceptual, aumentar la motivación estudiantil y cerrar brechas de acceso educativo. No obstante, estas innovaciones vienen acompañadas de desafíos significativos y limitaciones que deben ser abordados de manera estratégica y ética.

Entre las principales limitaciones se encuentran las relacionadas con el desempeño de las tecnologías actuales, como la capacidad de los ITS y herramientas como ChatGPT para proporcionar un soporte académico que iguale o supere al de un tutor humano. Estudios recientes que evaluaron a ChatGPT mediante inventarios conceptuales como el Force Concept Inventory (FCI) han revelado que sus respuestas, si bien acertadas en algunos casos, reflejan un entendimiento superficial, comparable al de estudiantes que apenas inician sus estudios en física. En muchos casos, el modelo repite errores sin evidencia de aprendizaje o ajuste, a menos que reciba retroalimentación específica y repetida, lo cual emula el comportamiento de estudiantes que responden al azar sin una reflexión consciente sobre sus errores. Esta limitación evidencia que, pese a sus avances, la IA aún no alcanza una comprensión conceptual profunda ni habilidades metacognitivas fundamentales para el aprendizaje científico.

Los desafíos éticos también son sustanciales, incluyendo la privacidad y seguridad de los datos estudiantiles, así como el riesgo de sesgos en los algoritmos de IA que podrían perpetuar desigualdades educativas. Asimismo, la dependencia excesiva de la IA plantea interrogantes sobre la reducción de la interacción humana en el aula, un elemento crítico para el desarrollo integral de los estudiantes.

A pesar de estas limitaciones, las futuras líneas de investigación ofrecen un panorama prometedor. Es crucial explorar enfoques híbridos que integren la IA con metodologías pedagógicas tradicionales, maximizando los beneficios de ambas. Investigaciones futuras podrían enfocarse en el diseño de ITS y simulaciones más avanzadas que no solo detecten patrones de aprendizaje, sino que también promuevan habilidades metacognitivas y reflexivas. Asimismo, sería valioso desarrollar políticas y marcos regulatorios para garantizar un uso ético y responsable de la IA, priorizando la equidad, transparencia y el acceso inclusivo.

La incorporación de la inteligencia artificial en la enseñanza de la física tiene el potencial de transformar el aprendizaje al hacerlo más personalizado, interactivo e inclusivo. Sin embargo, también se enfrentan desafíos importantes que deben ser abordados. A pesar de los avances en tecnologías como los ITS, las simulaciones virtuales y el aprendizaje automático, las limitaciones de estas herramientas aún son evidentes, particularmente en cuanto a su capacidad para desarrollar una comprensión profunda de los conceptos físicos. La falta de contextualización y la tendencia a seguir patrones sin reflexionar sobre errores pueden obstaculizar el aprendizaje significativo de los estudiantes (West, 2023; Kortemeyer, 2023). Además, aunque la tecnología permite un acceso más amplio a recursos educativos, la integración efectiva de la IA en los sistemas educativos tradicionales requiere una infraestructura adecuada, formación docente y un enfoque pedagógico adaptado a las necesidades de los estudiantes. De cara al futuro, es crucial seguir investigando y refinando estas herramientas para maximizar su potencial y superar las barreras actuales.

Finalmente, se requiere una evaluación más exhaustiva del impacto a largo plazo de estas tecnologías, tanto en el rendimiento académico como en el desarrollo de competencias blandas y habilidades críticas. Con un enfoque equilibrado que combine innovación tecnológica con sensibilidad pedagógica, la IA tiene el potencial de transformar no solo la enseñanza de la física, sino también la manera en que concebimos la educación en la era digital. Para ello, es fundamental avanzar hacia el diseño de herramientas que no solo repliquen patrones de respuesta, sino que integren capacidades metacognitivas y reflexivas, capaces de reconocer sus errores, aprender de ellos y fomentar en los estudiantes un pensamiento más profundo y autónomo.

Referencias

- Abd Rahman, A. B., Rodzi, Z. M., Razali, I. N. B., Mohamad, W. N., Nazri, I. S. B. M., & Al-Sharqi, F. (2023). Breaking the Illusion: The Reality of Artificial Intelligence's (AI) Negative Influence on University Students. *In 2023 4th International Conference on Artificial Intelligence and Data Sciences (AiDAS)* (págs. 194-199). POH, Malaysia: IEEE.
- Adıgüzel, T. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology*, 429.
- Alam, A. (2022). Employing adaptive learning and intelligent tutoring robots for virtual classrooms and smart campuses: reforming education in the age of artificial intelligence. *In Advanced computing and intelligent technologies: Proceedings of ICACIT 2022* (págs. 395-406). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Alarbi, K., Halaweh, M., Tairab, H., Alsalhi, N. R., Annamalai, N., & Aldarmaki, F. (2024). Making a revolution in physics learning in high schools with ChatGPT: A case study in UAE. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(9), em2499.
- Alzugaray, G. E. (2014). La potencialidad de las simulaciones de campo eléctrico desde la perspectiva de la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud. *Latin-American Journal of Physics Education*, 8(1).
- Aquines G., O. G.-H. (2022). Assisted discovery based learning of the electric force with scaffolding for novice students. *Education Sciences*, 12(4), 269.
- Aquines, O. G. (2014). Simulaciones físicas multiplataforma . *Latin american journal of science education. Lat. Am. J. Sci. Educ*, , 1, 22014.
- Ateeq, A. A. (2024). Empowering Academic Success: Integrating AI Tools in University Teaching for Enhanced Assignment and Thesis Guidance. *In 2024 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETISIS)* (págs. 297-301). Manama, Bahrain: IEEE.

- Banda, H. J. (2023). Impact of “PHET” Virtual Simulators on Elementary Physics Learning on motivation and academic achievement among malawian physics students. *Journal of Science Education and Technology*, 32(1), 127-141.
- Beltazar-Clemente, S. y.-V. (2023). Physics XP: Integration of ChatGPT and Gamification to Improve Academic Performance and Motivation in Physics 1 Course. *International. Journal of Engineering Pedagogy*, 14(6).
- Bolaño-García, M. y.Duarte-Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(1), 51-63.
- Carvalho, L. M.-M. (2022). How can we design for learning in an AI world? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100053.
- Chan, C. K. Y., & Tsi, L. H. (2024). Will generative AI replace teachers in higher education? A study of teacher and student perceptions. *Studies in Educational Evaluation*, 83, 101395.
- Chan, C. K. Y., & Tsi, L. H. (2024). Will generative AI replace teachers in higher education? A study of teacher and student perceptions. *Studies in Educational Evaluation*, 83, 101395.
- Chang, J. y Liu, D. (2024). Optimising Learning Outcomes: A Comprehensive Approach to Virtual Simulation Experiment Teaching in Higher Education. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1-21.
- Cheah, C. W. (2021). Developing a gamified AI-enabled online learning application to improve students’ perception of university physics. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100032.
- Christian, W., y Esquembre, F. (2007). Modeling physics with easy java simulations. *The Physics Teacher*, 45(8), 475-480.
- Dai, C. P. (2022). Educational applications of artificial intelligence in simulation-based learning: A systematic mapping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100087.
- Domenichini, D., Bucchiarone, A., Chiarello, F., Schiavo, G., & Fantoni, G. (2024). An AI-Driven Approach for Enhancing Engagement and Conceptual

- Understanding in Physics Education. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (págs. 1-3). Kos Island, Greece: IEEE.
- Duan, Y. y. (2023). Risks and Countermeasures of Artificial Intelligence for College Students' Growth. In *2023 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Computer Information Technology (AICIT)* (págs. 1-4). Yichang, China: IEEE.
- Fazio, C. (2020). *Active learning methods and strategies to improve student conceptual understanding: Some considerations from physics education research*. Cham, Switzerland: Springer.
- Fraser, J. M. (2014). Teaching and physics education research: bridging the gap. *Reports on progress in physics*, 77(3), 032401.
- Gobara, R. E. (2024). Preparing Students for an AI-Enhanced Future. En A. A. Zeinab E. A., *AI-Enhanced Teaching Methods* (págs. 286-304). IGI Global.
- Groenewald, E. S. (2024). Virtual Laboratories Enhanced by AI for hands-on Informatics Learning. *Journal of Informatics Education and Research*, 4(1).
- Harma, S. K. (2024). Artificial Intelligence and Machine Learning in Smart Education. In *Infrastructure Possibilities and Human-Centered Approaches With Industry 5.0* (págs. 86-106). IGI Global.
- Härtel, H. (1994). COLOS: Conceptual learning of science. In *Design and Production of Multimedia and Simulation-Based Learning Material* (pp. 189-217). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Hartikainen, S. R. (2019). The concept of active learning and the measurement of learning outcomes: A review of research in engineering higher education. *Education Sciences*, 9(4), 276.
- Hestenes, D. W. (1992). Force concept inventory. *The physics teacher*, 30(3), 141-158.
- Jiang, Y. B. (2023). Incorporating an engineering context into science learning: The effects of task context and response structuring on science understanding and investigation behaviors in a simulation. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(6), 1292-1328.

- Kamalov, F. S. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451.
- Ketak, R. M. (2024). Online Edtech Platform with AI Doubt Assistance. In *2024 2nd International Conference on Disruptive Technologies (ICDT)* (págs. 1395-1399). Greater Noida, India: IEEE.
- King, S. B. (2022). n automated virtual reality training system for teacher-student interaction: a randomized controlled trial. *JMIR serious games*, 10(4), e41097.
- Klein, P. B. (2021). Test of understanding graphs in kinematics: Item objectives confirmed by clustering eye movement transitions. *Physical review physics education research*, 17(1), 013102.
- Kortemeyer, G. (2023). Could an artificial-intelligence agent pass an introductory physics course? *Physical Review Physics Education Research*, 19(1), 010132.
- Kulshreshtha, D. S. (2022). Few-shot question generation for personalized feedback in intelligent tutoring systems. In *PAIS* (págs. 17-30). IOS Press.
- Kumar, T. y. Kats, M.A. (2023). ChatGPT-4 with code interpreter can be used to solve introductory college-level vector calculus and electromagnetism problems. *American Journal of Physics*, 91, 955-956.
- Lanzagorta-Ortega, D. C.-P.-E. (2022). Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *Gaceta médica de México*, 158, 17-21.
- Lei, L. (2023). Research on personalized education recommendation algorithm based on artificial intelligence. *International Conference on Applied Physics and Computing (ICAPC)* (págs. 531-535). Ottawa, ON, Canada: IEEE.
- Li, Y. y. (2017). The Application of Artificial Intelligence in Virtual Laboratory Teaching Platform. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 12(07), 141-151.
- Lin, R. Z. (2022). Exploring the effectiveness and moderators of artificial intelligence in the classroom: A meta-analysis. In *International Conference on Smart Learning Environments Singapore* (págs. 61-66). Singapore: Springer Nature Singapore.

- Lin, C. C. (2023). Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 10(1), 41.
- Liu, P. R. (2021). Application of artificial intelligence in medicine: an overview. *Current medical science*, 41(6), 1105-1115.
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410.
- Mahligawati, F. A. (2023). Artificial intelligence in Physics Education: a comprehensive literature review. *12th International Physics Seminar 2023* (págs. Vol. 2596, No. 1, p. 012080). Jakarta, Indonesia: Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing.
- Manpriso, R. S. (2024). Redefining Learning Paradigms: Integrating Artificial Intelligence into Modern Classrooms. *Ubiquitous Learning*, 17(2), 157.
- McDermott, L. C. (1999). Resource letter: PER-1: Physics education research. *American journal of physics*, 67(9), 755-767.
- Mejbri, N. E. (2017). Educational system based on simulation and intelligent conversation. In *2017 6th International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility (ICTA)* (págs. 1-6). Muscat, Oman: IEEE.
- Meltzer, D. E. (2012). Resource letter ALIP-1: active-learning instruction in physics. *American journal of physics*, 80(6), 478-496.
- Méndez-Gurrola, I. I.-R.-G. (2020). Aprendizaje automático aplicado en física: una revisión de literatura científica. *Research in computing science*, , v. 149, n. 8, pp. 803-816.
- Miller, K. C. (2021). Increasing the effectiveness of active learning using deliberate practice: A homework transformation. *Physical Review Physics Education Research*, 17(1), 010129.
- Mitrakas, N. T. (2024). Using Mixed Reality in the Educational Practice: An Inquiry-Based Process of the Fluid Expansion-Contraction Phenomena by Pre-Service Teachers. *Education Sciences*, 14(7), 754.

- Newtondreams Simulaciones Interactivas Multiplataforma. Universidad de Monterrey, D. d. (26 de 09 de 2019). *Newtondreams Simulaciones Interactivas Multiplataforma*. Obtenido de <https://www.newtondreams.com>
- Nieto-Chaupis, H. (2023). Can artificial intelligence do the job of a theoretical physicist? In *2023 International Conference on Electrical, Communication and Computer Engineering (ICECCE)* (págs. 1-6). Dubai, United Arab Emirates: IEEE.
- Opara, E. M.-E. (2023). ChatGPT for teaching, learning and research: Prospects and challenges. *Global Academic Journal of Humanities and Social Sciences*, 5, 33.
- OpenAI. (2024). **ChatGPT* (Versión 4)* [Modelo de lenguaje]: <https://www.openai.com/chatgpt>
- Otero, V. K. (2016). 100 years of attempts to transform physics education. *The Physics Teacher*, 54(9), 523-527.
- Pace, J. H. (2024). Exploring techniques to improve machine learning's identification of at-risk students in physics classes. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1), 010149.
- Páez, A. R. (2022). Modelos predictivos del rendimiento académico a partir de características de estudiantes de ingeniería. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13, 1-18.
- Pataranutaporn, P. D. (2021). AI-generated characters for supporting personalized learning and well-being. *Nature Machine Intelligence*, 3(12), 1013-1022.
- Patero, J. L. (2023). AI in the Classroom: Transforming Physics Instruction for the Digital Age. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT)*, 802-806.
- Peña, A. (2014). Review: Educational data mining: A survey and a data mining-based analysis of recent works. *Expert Systems with Applications*, 41(4), 1432-1462.
- Pirker, J. H. (2020). Room scale virtual reality physics education: Use cases for the classroom. In *2020 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN)* (págs. 242-246). San Luis Obispo, CA, USA: IEEE.

- Polverini, G. y. (2024). Performance of ChatGPT on the test of understanding graphs in kinematics. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1), 010109.
- Poo, M. C. (2023). Are Virtual Laboratories and Remote Laboratories Enhancing the Quality of Sustainability Education? *Education Sciences*, 13(11), 1110.
- Potkonjak, V. G. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. *Computers & Education*, 95, 309-327.
- Pratama, M. H. (2023). Increasing The Effectiveness of Electronic Physics Learning by Utilizing Extended Reality and Smart Virtual Technology Assistant as Interactive Media. In *2023 International Conference on Networking, Electrical Engineering, Computer Science, and Technology (IConNECT)* (págs. 27-131). Bandar Lampung, Indonesia: IEEE.
- Prates, J. H. (2023). Physics teaching mediated by Machine Learning: The case of the simple pendulum. *ysics teaching mediated by Machine Learning: The case of the simple pendulum*, 45, e20230207.
- Ramírez, J. G. (2023). Análisis de las técnicas de Machine Learning para la predicción de deserción de estudiantes Universitarios. *Investigación y Acción*, 3(2), 17-24.
- Redish, E. F. (1999). Teaching Physics: Figuring Out What Works. *Physics Today*, 52, 24–30.
- Riabko, A. V. (2024). Physics on autopilot: exploring the use of an AI assistant for independent problem-solving practice. . *Educational Technology Quarterly*, 56-75.
- Salas-Pilco, S. Z. (2022). Artificial intelligence and new technologies in inclusive education for minority students: a systematic review. . *ustainability*, 14(20),13572.
- Santillán-Aguirre, P. S.-P.-M.-A. (2024). Innovaciones Pedagógicas: Explorando el Uso de la Inteligencia Artificial en la Dinámica del Aula. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E70) 13-29.

- Santos, L. y. (2013). Haptic Physics Simulation. In *European Conference on Games Based Learning* (pág. 771). Porto, Portugal: Academic Conferences International Limited.
- Sharma, S. T. (2023). Impact of AI-Based Special Education on Educators and Students. In *AI-Assisted Special Education for Students With Exceptional Needs* (págs. 47-66). IGI Global.
- Shetye, S. (2024). An Evaluation of Khanmigo, a Generative AI Tool, as a Computer-Assisted Language Learning App. *Studies in Applied Linguistics and TESOL*, 24(1).
- Shivaanivarsha, N. y Vigita, S. (2021). Interactive Chatbot for Space Science Using Augmented Reality—An Educational Resource. *International Conference on Futuristic Communication and Network Technologies*, (págs, 411-427). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Singh, S. V. (2022). The impact of AI on teaching and learning in higher education technology. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(13).
- Sokoloff, D. R. (1997). Using Interactive Lecture Demonstrations to Create an Active Learning Environment. *The Physics Teacher*, Volume 35, Issue 6, Pages 340-347.
- Tulasi, S.T., yInayath Ahamed, S.B. (2024). Artificial Intelligence Effects on Student Learning Outcomes in Higher Education. In *2024 Ninth International Conference on Science Technology Engineering and Mathematics (ICON-STEM)* (págs. pp. 1-5). Chennai, India: IEEE.
- Tong, D. T. (2023). Investigating ChatGPT-4's performance in solving physics problems and its potential implications for education. *Asia Pacific Education Review*, 1-11.
- Trujillo Yaipen, W. (2023). The Impact of Virtual Simulators on Quantity Problem-Solving Competence in Fifth-Year High School Students. *Revista Iberoica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 265-276.
- Ukoh, E. E. (2022). AI Adoption for Teaching and Learning of Physics . *International Journal for Infonomics (IJI)*, 15(1), 2121-2131.

- Velander, J. T. (2024). Artificial Intelligence in K-12 Education: eliciting and reflecting on Swedish teachers' understanding of AI and its implications for teaching & learning. *Education and Information Technologies*, 29(4), 4085-4105.
- Verdú, E. R.-V. (2014). Intelligent tutoring interface for technology enhanced learning in a course of computer network design. In *2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings* (págs. 1-7). Madrid, España: IEEE.
- Vidak, A. Š. (2022). Augmented reality in teaching about physics: first findings from a systematic review. In *Journal of Physics: Conference Series* (págs. Vol. 2415, No. 1, p. 012008). Bosnia & Herzegovina: IOP Publishing.
- Wan, T. y. (2024). Exploring generative AI assisted feedback writing for students' written responses to a physics conceptual question with prompt engineering and few-shot learning. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1), 010152.
- West, C. G. (23 de 08 de 2023). *ArXiv*. Recuperado de: ArXiv: <https://arxiv.org/abs/2303.17012>
- Xu, J. y. (2022). The Application of Virtual Simulation Technology and Artificial Intelligence in Network Vocational Course. *IEEE International Conference on Electrical Engineering, Big Data and Algorithms (EEBDA)* (págs. 587-590). Changchun, China: IEEE.
- Yeadon, W. I. (2023). The death of the short-form physics essay in the coming AI revolution. . *Physics Education*, 58(3), 035027.
- Yeadon, W. y Hardy, T. (2024). The impact of AI in physics education: a comprehensive review from GCSE to university levels. *Physics Education*, 59(2), 025010.
- YouTube. (2023). *Gemini: explicación de razonamientos matemáticos y físicos* [Video] Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=K4pX1VAXaAI>
- Zabriskie, C. Y. (2019). Using machine learning to predict physics course outcomes. *Physical Review Physics Education Research*, 15(2), 020120.

- Zawacki-Richter, O. M. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27.
- Zollman, D. S. (2024). Comparing AI and student responses on variations of questions through the lens of sensemaking and mechanistic reasoning. *In Journal of Physics: Conference Series* (págs. Vol. 2693, No. 1, p. 012019). Prague, Czechia: IOP Publishing.

Los cuerpos en las prácticas educativas digitales en instituciones educativas de Medellín¹

Antonio Claret García Botero²

antonio.garciab@udea.edu.co

Teresita Ospina Álvarez³

teresita.ospina@usbmed.edu.co

Sandra Milena Echeverri Delgado⁴

sandra.echeverri@udea.edu.co

Resumen

El estudio atendió al propósito de problematizar mapeando las tensiones que se producen en las interacciones de los cuerpos humanos y no humanos en las prácticas educativas digitales, acompañado por la pregunta de investigación sobre las tensiones que se producen en las interacciones de los cuerpos en la cibercultura. El diseño metodológico de la investigación se fundamentó en los principios del método netnográfico, a través del registro de experiencias. Las perspectivas teóricas del estudio se basan en las prácticas culturales definidas como las interacciones que se dan en la red; la educación digital enfocada en las prácticas educativas, la

1 Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo de 2025.

2 Antonio Claret García Botero, Universidad de San Buenaventura. Doctor en Ciencias de la Educación de la Universidad de San Buenaventura, Medellín Colombia. Doctor en Gerencia y Política Educativa de la Universidad de Baja California, Magíster en Tecnología Educativa, del Instituto Tecnológico de Monterrey, y en Tecnología Educativa y Medios Innovadores, de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Especialista en Pedagogía y Didáctica y licenciado en Filosofía de la Universidad Católica de Oriente

3 Teresita Ospina Álvarez, Universidad de San Buenaventura. Doctora en Educación de la Universidad de Antioquia. Especialista en Didáctica Universitaria. Licenciada en español y literatura. Profesora del Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad San Buenaventura, Medellín, Colombia. Investigadora de la línea en Estudios culturales y lenguajes contemporáneos del Grupo de investigación ESINED.

4 Sandra Milena Echeverri Delgado, Universidad de Antioquia, Medellín Colombia; Magíster en enseñanza y aprendizaje de las lenguas extranjeras de la Escuela de Idiomas; Licenciada en lenguas extranjeras inglés y francés; investigadora y profesora de la Escuela de Idiomas Universidad de Antioquia.

relación con los dispositivos electrónicos, la inteligencia artificial y las redes sociales; y las interacciones de los cuerpos en el tránsito por las prácticas educativas digitales. Al recomponer trayectorias se evidenciaron los resultados de la investigación que sugieren que los cuerpos en interacción con las tecnologías crean una nueva dimensión de existencia que desafía las nociones tradicionales de cuerpo; finalmente, los cuerpos expandidos que navegan en la cibercultura van a más allá de su materialidad, al ampliar sus capacidades expresivas a través del lenguaje performático.

Palabras clave: Cuerpos; Netnografía; cibercultura; Inteligencia artificial.

Abstract

The study served the purpose of problematizing by mapping the tensions that arise from the interactions of human and non-human bodies in digital educational practices, accompanied by the research question about the tensions that are generated in the interactions of bodies in cyberculture. The methodological design of the research was based on the principles of the netnographic method, through the recording of experiences. The theoretical perspectives of the study are based on cultural practices defined as the interactions that take place on the network; digital education focused on educational practices, the relationship with electronic devices, artificial intelligence and social networks; and the interactions of bodies in transit through digital educational practices. By recomposing trajectories, research results were evidenced suggesting that bodies in interaction with technologies create a new dimension of existence that challenges traditional notions of the body; finally, expanded bodies navigating cyberculture go beyond their materiality by expanding their expressive capacities through performative language.

Keywords: Bodies; Netnography; cyberculture; artificial intelligence.

Introducción

La investigación nació del interés singular por indagar los estudios sobre los cuerpos, un tema interesante para el campo de la educación, en tanto el encuentro con dispositivos electrónicos que conectan con realidades abstractas de mundos antes no conocidos, para encontrar las relaciones con los cuerpos en territorios que habitamos gran parte de nuestro tiempo, llamado cibercultura.

La investigación fue una experiencia de diálogo de epistemes que permitió conversar con algunos autores y autoras tales como Castro y Farina, Nancy, Jackson, Massumi, Levy, Latour, Ingold, entre otros y otras, para conectar con las experiencias reales de los y las estudiantes participantes en los entramados culturales de las prácticas educativas digitales, donde los cuerpos son producidos por factores sociales relacionales, incidiendo en las interacciones de estos en la era digital.

Por consiguiente, en las interacciones sociales en la era digital se vive una progresiva e imparable mixtura de formas de habitar el espacio cibercultural, una composición de dos mundos el actual y el virtual⁵ por donde está en movimiento la cultura.

Por otro lado, las prácticas educativas digitales tienen impacto en el ejercicio pedagógico en la actualidad, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el quehacer educativo, requieren de otras capacidades en su uso y apropiación, donde se enfrentan a tensiones de los cuerpos emergentes, surgidas de la interacción en el ciberespacio, en un mundo que “está angustiado por las abstracciones digitales y nuestra experiencia somática concreta” (López, 2021, p.1), es la tensión entre lo virtual y lo actual, que cada vez más complejiza el cambiante mundo que habitamos.

5 La investigación sustenta que lo virtual y lo real no son dos realidades separadas, sino que hay conexión entre ambas, es decir, son el mismo asunto, pero distintos en el espacio donde se presentan, sustentando el postulado de Levy cuando hace referencia a lo virtual, lo real y lo actual, dejando claro que lo virtual no es distinto a lo real, son lo mismo, pero no es una materialidad actual, porque no permanece como materialidad fija. Entendida la virtualidad en palabras de Levy (1999) como: “La ausencia pura y simple de existencia, presuponiendo la realidad como una realización material, una presencia tangible; virtual es aquello que existe en potencia y no en acto, lo virtual tiende a actualizarse, lo virtual no se opone a lo real sino a lo actual, virtualidad y actualidad son solo dos maneras de ser diferentes, en cuanto a lo virtual, no se opone a lo real sino a lo actual” (p.17).

Las prácticas educativas digitales, cobran relevancia en el medio académico al problematizar aspectos relacionados con las interacciones de los cuerpos, que se han visto impactados en los últimos años por la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el quehacer educativo.

En tal sentido, se entiende en la investigación la práctica educativa según Gutiérrez; González y Córdoba (2017) citando a Schön (1992) como la “construcción reflexiva y su correspondencia con las características de los entornos institucionales, determinantes en la forma como se concibe la relación estudiante y aprendizaje” (p.86) en el contexto del ciberespacio, donde lo digital interactúa con los agentes actantes en red.

Esta investigación, pensada para un contexto de educación media en instituciones públicas de Medellín, Colombia pretende explorar la siguiente cuestión: ¿Qué tensiones se producen en las interacciones de los cuerpos en las prácticas educativas digitales en Instituciones Educativas de Medellín?

Es por esto que a partir de experiencias de formas de aparecer los cuerpos en la virtualidad se realizaron composición de trayectorias de las interacciones que permitieran identificar los recorridos de los cuerpos, y caracterizar las prácticas culturales en los aprendizajes digitales en relación con las tensiones cuando se interactúa con dispositivos o artefactos electrónicos en espacios virtuales.

Cabe destacar que, para este estudio el método empleado fue la netnografía, definida según Robert V. Kozinets como:

Un tipo de etnografía online, o en internet, que provee de guía para la adaptación de la observación participante planificación del trabajo de campo, entrada cultural en el mismo, recolección de datos, aseguramiento de una interpretación de los datos de alto nivel y garantía de adhesión estricta a los estándares éticos de las singularidades y contingencias de la cultura de la comunidad online a través de la comunicación mediada por computadores (Kozinets, 2010, p.191).

Según esta metodología de investigación, más que hacer análisis de datos y juzgar comportamientos, hubo un acercamiento a la realidad de la escuela además de un acompa-

ñamiento para registrar experiencias que aportaran a la construcción de conocimiento en este campo. Es así, como para lograr este propósito, se utilizaron instrumentos de recolección de información como observación participante, entrevista semiestructurada y registro de experiencias para profundizar en las interacciones de los cuerpos y sus problemáticas en el entramado digital.

Marco teórico

Los conceptos que apoyan el trabajo se establecen a partir de principios relacionados con la concepción de cuerpo, posthumanismo, cuerpos expandidos, cibercultura y mapeo de experiencias. De igual forma se plantean los fundamentos teóricos de las prácticas culturales, la educación digital, y las interacciones corporales.

Aparece el posicionamiento del cuerpo, desde la antropología cultural, siendo acompañado por algunos autores que lo entienden a partir de la propia experiencia corporal, como lo dice Ponty (1993, p.417) “el cuerpo como lugar de la carne, el cuerpo, donde el fenómeno de la carne se hace evidente; estamos en el mundo, somos del mundo”.

En otras palabras, la existencia se encuentra en correspondencia con el propio cuerpo, desde el momento en que éste se manifiesta como forma de encarnarse en el mundo. La carne (encarnar) significaría para Ponty una suerte de tránsito entre lo tangible y lo intangible de las cosas.

Siendo este un tránsito entre lo biológico como materialidad y lo digital como una extensión del cuerpo en las interacciones, donde sigue siendo cuerpo, pasando de la perspectiva ontológica a una perspectiva de la carne y que según Pardo (2011, p.309) no es más que “carne en la carne del mundo”, una materialidad en el mundo.

En este sentido, los cuerpos son las materialidades en movimiento que, a través de la multiplicidad de experiencias y acontecimientos, interactúan con la cultura; son flujos de acontecimientos en un constante devenir. Al hablar de ellos, se habla de vida, movimiento, expresión, coexistencia y comunicación.

Así mismo, Castro y Farina (2015, p.180) “referencian en el cuerpo la experiencia, como lo que acontece, el devenir del propio cuerpo”, reconociendo la experiencia corporal como una síntesis entre emoción, pensamiento, sensación, consciencia y movimiento.

Sin embargo, hablar de nosotros y nosotras es hablar de nuestra carne y por eso hay unas consecuencias en el sentido de lo que somos. Pero, ¿qué somos? Somos materia, organismo, no hay otra cosa; venimos de una cultura que le aterra lo orgánico. Todo es cuerpo: los aparatos, las cosas, las palabras.

Por otro lado, Nancy (2007) considera que: “un cuerpo es inmaterial, es un dibujo, un contorno, una idea. El alma es material, de una materia completamente distinta, una materia que no tiene lugar, ni tamaño ni peso, una materia sutil que escapa a la vista” (p.14), es decir, que el cuerpo puede ser muchas cosas, como ser aprendizaje, ser virtual, ser experiencia. Siente todo el tiempo y no para de sentir. Como lo planteaba Jackson (1983), “vivir el cuerpo en completa conciencia transformadora, experimentando a través de extensiones el carácter corporizado de la conciencia” (p.60).

Entonces, el cuerpo que tensiono es el cuerpo en movimiento, que para la investigación se entiende como “experiencia” (Castro y Farina, 2015, p.180), un cuerpo de sensaciones que experimenta, y que a través suyo “somos vistos por el mundo” (Bover, 2009, p.32).

Asimismo, se sitúa la problemática en la producción de subjetividad en relación con la complejidad del cuerpo contemporáneo, que también podía ser “un dibujo, un contorno, una idea, una materia completamente distinta, que no tiene lugar, ni tamaño ni peso, una materia sutil que escapa a la vista” (Nancy, 2007, p.14), cuerpo que puede ser muchas cosas, como ser expandido en lo digital, ser pensamiento, siendo sensible a cada instante, un cuerpo “en completa conciencia transformadora, experimentando a través de extensiones el carácter corporizado de la conciencia” (Jackson, 1983, p.60).

Igualmente, se destacan las ideas de Jean-Luc Nancy sobre el concepto de cuerpo utilizado de un modo significativamente más amplio que en las elaboraciones teóricas del cuerpo, ya que se refiere a otros cuerpos además del cuerpo humano. Se trata de un punto muy importante porque pensar en la materialidad requerirá considerar un sentido amplio, es decir, como algo que se aplica a cuerpos que no son humanos, y el cual es propuesto así: “Un cuerpo extenso, que toca de cada lado a otros cuerpos”. (Nancy, 2007, p.13).

Posthumanismo

Aparece lo posthumano en el mundo digital, lo que significa “subvertir lo humano y la naturaleza, tal y como han sido caracterizados por la modernidad capitalista en su búsqueda por lograr el dominio concluyente del mundo del hombre, en sus aspectos humanos y no humanos” (Chavarría, 2015, p. 9).

Este devenir posthumano, en las interacciones corporales, en el mundo digital, se hace con lo otro y con los otros ser un nosotros. El cuerpo rodeado de la influencia de medios tecnológicos, ha desarrollado múltiples posturas, pero sobre todo la influencia de una época hiperconectada que ha traído nuevas dinámicas de interacción social que conforman diferentes y complejas formas de construir identidad, convirtiéndose en un mundo posible de libertades, sobre imaginarios del cuerpo, utilizados para transmitir una percepción particular de la realidad.

Al respecto, Camargo (2021) afirma que: “en esta era digital el cuerpo se ve representado a través de las pantallas, es entendido como un sistema de procesamiento de datos, alejado del otro y de sí, de su biología y de sus sentidos, enmarcada en una era digital que implica una nueva identidad” (p.15), empezando a aparecer otra forma de identidad como representación.

En este sentido, las interacciones corporales en el tránsito por las prácticas educativas digitales dejan entrever la construcción de corporeidad desde las experiencias vividas en el territorio digital, alejado de su génesis orgánica y reducida a un simple dato, perdiendo la identidad de cuerpo uno diferenciado entre lo actual y lo virtual.

Esta postura, frente a las percepciones del cuerpo en las interacciones corporales en el tránsito por las prácticas educativas digitales, según Camargo (2021, p.17), “podrá aportar un camino inicial a los espacios educativos que se enfrentan hoy a una gran crisis simbólica de sentido, de comunicación, de relación con el otro y de reconocimiento propio, producto de la transformación mediada por la cibercultura”, ya que el cuerpo ha sido sometido a planos virtuales y digitales. La percepción del mundo se pierde y se adquiere un cuerpo donde lo imperante es verse bien.

Por lo antes expuesto, se constata que hay diferentes formas de mirar el cuerpo. Sin embargo, merece la pena revisar, las interrelaciones corporales en el tránsito por las prácti-

cas educativas digitales, en una interrelación que integra el pensar y el sentir, la cultura y la educación que piensa “la educación como acontecimiento y al cuerpo como el lugar de la experiencia” (Gallo, 2017, p. 202).

No obstante, el cuerpo que en la contemporaneidad, “tiene múltiples orificios, aberturas, fragmentos, abismos y perfiles; es el cuerpo de las territorialidades y el cuerpo experimento. Ya no se deja moldear por un discurso único” (Farina, 2007, p. 18). Cuerpo convocado a continuos movimientos y flujos.

Cuerpos expandidos

Los cuerpos se expanden estableciendo conversaciones en un chat, al interactuar en comunidades virtuales como TikTok, Instagram, WhatsApp; es allí cuando lo virtual posibilita la expansión del cuerpo al agenciar la vida a través de artefactos y comunicarnos a través de ellos, posibilitando en este habitar lugares actuales y virtuales, que tienen el poder de navegar y reinventarse, estar en muchos lugares al mismo tiempo, del cual “no sabemos lo que puede el cuerpo” (Masumi, 2013, p.2).

Es el cuestionar sobre lo que le pasa al “cuerpo que es potencia” (Aguilar, 2020, p. 83) desde la afirmación de Spinoza; y, en la investigación, se refiere a los modos de hacer, es decir, la forma en que estos son producidos e inclusive reproducidos a través de audios, videos en las redes sociales, inteligencias artificiales y en las plataformas educativas. Una potencia que se desplaza en el ciberespacio, para crear y recrear.

En las artes contemporáneas, según Nancy (2007, p.14), “no hay totalidad del cuerpo, no logramos entrar a una totalidad de nada porque nada está terminado o listo, siempre se está haciendo”, o sea, no logramos encontrar cuál es la totalidad del cuerpo y no lo sabemos, porque la vida es momentánea; todo el tiempo estamos encontrando líneas que se mueven y generan otras líneas de conexiones. En el contexto de las artes contemporáneas, un cuerpo expandido se refiere a una concepción del cuerpo que se implica en la exploración de nuevas tecnologías, en la interacción con el entorno digital, en la modificación corporal.

Por ejemplo, algunos autores que han abordado el tema del cuerpo expandido en las artes contemporáneas incluyen a Donna Haraway, Rosi Braidotti, Stelarc, Paul Virilio, Katherine Hayles y Sherry Turkle.

Estos pensadores exploran diversas dimensiones del cuerpo en relación con la tecnología, la sociedad y la cultura contemporánea. Al respecto, Donna Haraway (1985), en su obra *el Manifiesto Cyborg*, fundamenta los estudios de ciencia y tecnología, desafiando las divisiones convencionales entre humano/animal y humano/máquina, utilizando el concepto de ciborg.

Por otro lado, Rosi Braidotti (2015) explora las dimensiones del cuerpo en relación con la tecnología y plantea una lógica posthumanista. En sus escritos, Braidotti aboga por una subjetividad posthumana que sea social, crítica y dedicada a la comunidad y la complejidad.

Al respecto, su teoría desafía las distinciones convencionales entre naturaleza y cultura al sostener que la materia, incluida la humana, es inteligente y capaz de auto organizarse en un mundo cada vez más interconectado y avanzado tecnológicamente, para crear un futuro más equitativo y sostenible para todo ser vivo.

De igual manera, Stelarc (2003) explora la intersección entre la tecnología y el cuerpo; la premisa central de Stelarc es que el cuerpo humano está obsoleto. Cree que nuestra forma biológica nos limita y que necesitamos superarla a través de la tecnología.

Así mismo, Paul Virilio (1998) plantea el concepto de dromología que estudia el significado de la velocidad en la sociedad moderna. El autor creó el término accidente integral para caracterizar las inevitables consecuencias negativas de los avances tecnológicos.

De acuerdo con lo anterior, Katherine Hayles (1999), autora posthumanista, cuestiona las ideas convencionales sobre lo que significa ser humano e investiga la fusión de la tecnología y la biología humana. Reevalúa cómo interactuamos con la tecnología y explora nuevos tipos de subjetividad que están apareciendo en la era digital, incluyendo también el concepto de cuerpo expandido.

En este mismo sentido, Sherry Turkle (1997) en su libro “La vida en la pantalla”, examina cómo la tecnología afecta el modo en que individuos y grupos construyen sus identidades. Profundizó en el análisis de cómo las interacciones de las personas con los ordenadores repercuten en sus percepciones de sí mismas y de los demás.

Por consiguiente, plantea que el ordenador es un compañero, con el que conversamos y a través del cual nos encontramos con otras realidades.

Cibercultura

En lo que se refiere a las prácticas educativas digitales, se puede afirmar que la educación digital se insertó en las dinámicas que las TIC ofrecen para potenciar los aprendizajes en red en un contexto cibercultural. A propósito de este concepto, Levy (2007) lo define como: “El conjunto de las técnicas, prácticas, actitudes, modos de pensamiento y valores que se desarrollan conjuntamente en el crecimiento del ciberespacio” (p.266).

Las prácticas educativas digitales se transforman, y aparecen nuevas prácticas, con base en la “necesidad de comunicar del individuo como ser protagónico, tanto para recibir información como de crear la suya propia con creatividad, inteligencia e iniciativa” (Reilly, 2009, p.33), en una sociedad que, de acuerdo con Castells (2002, p.184), “las condiciones de generación de conocimiento y procesamiento de información han sido sustancialmente alteradas por una revolución tecnológica y la generación del conocimiento en la aldea global”. Una revolución que genera desigualdades digitales, principalmente en el acceso y conectividad.

Es así que, como afirma Levy (2007), “se intenta hacer frente a los obstáculos que se le plantean al crecimiento de la sociedad digital y desarrolla particularmente el conflicto de intereses, así como diversos puntos de vista, críticas y contra-críticas de la cibercultura” (p.2). De esta manera, el conjunto de prácticas educativas en la cibercultura se convierte en el escenario de discusión de prácticas culturales, problematizando las interacciones que se producen allí, donde el cuerpo lo hemos mediatizado cada vez más con objetos y protocolos técnicos que se encuentran en el mundo digital.

Mapeo de experiencias

Así, las prácticas culturales postulan una idea de proceso para resignificarse, pues las relaciones culturales suceden en relaciones cruzadas por la virtualidad, hacen parte de una dimensión donde hay una nueva presencia, otra manera de habitar.

Por tanto, fue necesario el mapeado de experiencias, el cual fue realizado a partir de las interacciones que realizaban los estudiantes de instituciones educativas de la ciudad de Medellín, mientras transitaban por los distintos espacios en ambientes virtuales.

Asimismo, las manifestaciones culturales y las prácticas educativas digitales se fueron problematizando para componer las trayectorias de los cuerpos en sus múltiples representaciones, en modos expandidos, cambiantes, creadores, capturados o en constante movimiento.

Por consiguiente, la acción de mapear fue abordada desde la postura de Deleuze y Guattari (2002) “un mapa en movimiento todo el tiempo, mapas que se mueven por la existencia” (p.207). Un mapa rizomático abierto, conectable en todas sus dimensiones, desmontable, alterable, susceptible de recibir constantemente modificaciones, apuntando a crear nuevos territorios en relación con la vida de los investigados.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario precisar que en la pregunta de investigación; ¿qué tensiones se producen en las interacciones de los cuerpos en las prácticas educativas digitales en instituciones educativas de Medellín?, se evidencia una diferenciación entre cuerpo y cuerpos en la medida en que las interacciones en el ciberespacio hay un encuentro de un cuerpo digital de jóvenes estudiantes, con otros cuerpos que en este caso son dispositivos que a través de aplicaciones posibilitan navegar en la red, en un encuentro entre lo humano y lo no humano, no como actores en red, sino como actantes, tal como lo propone Bruno Latour.

Es así como, en una condición común, cuando accede el cuerpo al mundo virtual tecnológico de Internet, que denomino ciberespacio, empieza a sustentarse el concepto de cuerpo expandido, porque este no pierde su materialidad, pero a la vez puede conectar con otros cuerpos humanos y no humanos. Esto significa tensión, donde el cuerpo es puesto en la virtualidad para expandirse, estando la otra parte que no deja de perder su materialidad.

Además, emergen en la revisión de la literatura tres conceptos que fueron de importancia en la composición de trayectorias de los cuerpos en el mundo digital, desde las redes sociales como WhatsApp, Instagram y TikTok y otras plataformas como Facebook y YouTube.

El primero hace referencia a las prácticas culturales definidas como las interacciones que se dan en la red; el segundo se refiere a la educación digital enfocada en las prácticas educativas digitales, donde la educación se relaciona con los dispositivos electrónicos y la brecha digital, en la cual se describe una situación social que afecta este tipo de educación; y, el tercero, enfocado a las interacciones de los cuerpos que se hacen con lo otro, con los otros y otras para construir un nosotros en el tránsito por el mundo digital influenciado por los medios tecnológicos.

Prácticas culturales

A partir de la revisión de la literatura para la investigación, se hizo un recuento acerca del concepto de cultura; y, por su valor para los estudios culturales, se toma como referente a Stuart Hall (2010), el cual plantea que la cultura “es el estudio de las relaciones entre elementos en una forma total de vida, que está imbricada con las prácticas sociales, y es la suma de sus interrelaciones” (p.32), es decir, son los cuerpos que tocan la materialidad y se virtualizan en la educación digital, como prácticas sociales en la educación.

Por lo tanto, se entrelaza la cultura en el mundo de lo digital, la cual posibilita el reconocimiento de una cibercultura que se desarrolla según Pierre Levy (2007, p. 266), como “el crecimiento del ciberespacio, el cual viene dado por las infraestructuras materiales de las redes de ordenadores y artefactos electrónicos, las TIC y las informaciones y comunicaciones digitales contenidas y mediadas por dichos dispositivos” (p.4).

Sin embargo, no podemos desconocer el impacto social que se ha derivado de la *inteligencia artificial* hasta los procesos de digitalización, lógica que ha permitido cambiar la cosmovisión del planeta, así como nuevas posibilidades de vínculos entre seres humanos, la naturaleza y las máquinas.

Es así, como aparece el cuerpo en la cibercultura, que experimenta una encarnación como cuerpo localizado, activo, perceptivo y desencarnado, como cuerpo atravesado por los significados culturales, cuerpo en dos vías, desde lo actual y lo virtual, como modos de experimentar.

En efecto, Latour (2001, p.25), por ejemplo, plantea que “las personas y las máquinas deberán ser tratadas como iguales para hacer estudios sociales; esto se refiere al principio de simetría entre lo humano de lo no humano”, algo que es puesto en discusión por el autor en consecuencia con el estatus de igualdad que le da a lo humano cuerpo y no humano como máquina, deshumanizando estos como elementos indisociables.

Por consiguiente, Latour (2001) propone la teoría del actante en red. El término actante en red es utilizado como una forma neutral de referir a actores tanto humanos como no-humanos, ya que sus principales autores han considerado que la palabra actor tiene una carga simbólica ligada al ser personas.

Educación digital

En tal sentido, Ingold difiere de los postulados anteriores en cuanto a que “siente que cuanto más miramos pantallas constantemente, menos miramos a nuestro mundo alrededor, y cree que es una metáfora preocupante” (Ingold, 2016, p.2).

Es así como le preocupa a Ingold que los estudiantes se les diga que, si quieren averiguar algo del mundo, deben hacerlo a través de una pantalla y no mirando a su alrededor y propone que: “le gustaría pasar a algún tipo de tecnología digital que no requiera pantallas ni esa cautividad constante que no implica sentido alguno de compromiso” (Ingold, 2016, p.3).

Así, cuando este autor hace referencia al cuerpo, afirma que “el cuerpo no es un objeto ni un sujeto, el cuerpo es una cosa, como ciertamente él también lo es, y la cosa, es que cada una es un andando, un lugar donde se entrelazan”. El cuerpo al ser dado en el movimiento que camina, se mueve, crea, materializando la existencia del sujeto en el mundo en su vagar atento.

Por tanto, el mundo cambiante hace que el sistema clásico de la escuela se transforme y también las personas, que ahora se muestran a través de pantallas en algunas plataformas desde diferentes formas de educación y escenarios habitados, según Prensky (2001), por “nativos digitales, que serían los niños, niñas y jóvenes alfabetizados en los nuevos códigos tecnológicos” (p.5).

En este sentido, con la denominada *inteligencia artificial* creamos las máquinas en el milenio anterior, y ahora de manera desesperada queremos convertirnos en ellas. Como cualquier otro artefacto, se irán incorporando a nuestro propio cuerpo.

Ahora bien, definir *la inteligencia artificial* podría ser complejo, especialmente porque en la cultura popular se tiene una concepción trágica de esta. Es considerada el personaje malo de la historia, y definitivamente eso complica su definición.

Así mismo, *la inteligencia artificial* y su entrada en el sector de la educación es un punto de referencia para el uso del Internet en el futuro, y para ello, se hace un acercamiento a la Didáctica Magna de Juan Amos Comenio.

En tanto, es una manera interesante de traer un autor clásico de la Educación; y, desde el capítulo XIX que trata sobre los “Fundamentos de la abreviada rapidez de la enseñanza” (Comenio, 1998, p.65), permitió pensar que esta obra es actual para comprender que, el autor

desde su época pone en cuestión las formas cómo llegamos a conocer, en la medida en que gran parte de nuestra vida pasamos el tiempo cumpliendo labores escolares sin sentido y la rapidez con la que pasamos por la vida, nos impide ver y conocer con sentido en aquello que nos desempeñamos.

Para Comenio es importante la pregunta por “¿Cómo puede hacerse que a un mismo tiempo todos hagan lo mismo en la escuela?” (Comenio, 1998, p.71). Es evidente la utilidad que reporta el tratar todos en cada clase de una sola materia al mismo tiempo; las prácticas culturales postulan una idea de proceso para resignificarse con el tiempo y el espacio que construyen los acontecimientos en redes de relaciones.

Es por ello que en el fondo de las relaciones cruzadas por la digitalización, hacen parte de una dimensión donde hay una nueva presencia, otra manera de habitar, todos en distintos lugares haciendo lo mismo, gracias a una plataforma educativa o una red social.

Por consiguiente, ¿cómo puede llenarse el entendimiento de muchas cosas con muy pocas palabras?, se evidencia en la relación con las tecnologías y las redes sociales las cuales ofrecen recursos que suman a los procesos de prácticas educativas digitales con sentido formativo, el uso de estas aplicaciones se invierte en gran parte a establecer relaciones de entretenimiento y comunicación, con muy poco uso para responder a las actividades escolares, por lo cual la investigación sugiere que es necesario componer estas relaciones con una alfabetización digital para que los y las estudiantes en su quehacer en los procesos educativos, puedan aprovechar al máximo estos recursos que posibilitan establecer redes de trabajo colaborativo para la construcción de conocimientos.

En consecuencia, ¿cómo podrá hacerse todo gradualmente? Hace parte de los puntos de fuga que deja la investigación en la medida en que abre la discusión con respecto a las nuevas maneras de uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, con los nuevos avances de tecnología 5G y 6G que viene con artefactos como Apple Visión Pro, y otros dispositivos de computación espacial que conecta con el mundo actual a través de una interfaz que une lo digital con lo material y que gradualmente mediará en los aprendizajes.

Interacciones corporales

En la investigación, al componer el horizonte teórico epistemológico sobre los cuerpos, aparece su posicionamiento desde la antropología del cuerpo, siendo acompañado por algunos autores que lo entienden a partir de la propia experiencia corporal.

Al respecto el cuerpo es el foco de nuestras perspectivas; no es ni una representación ni un medio de representación porque la subjetividad dicta su relación con el mundo exterior. Es por eso que a la afirmación “yo tengo un cuerpo” conviene, pues, esta otra afirmación más originaria: “yo soy mi cuerpo” (Henry 2007, p.269).

Esta afirmación reconoce que el cuerpo es el sujeto mismo, que coincide con el yo y que el sujeto no es más que la vida misma manifestada. Nuestro cuerpo no es solo un objeto en medio de otros objetos, sino que es el elemento fundamental y la base de toda experiencia. “Se piensa en él como conocimiento en términos de su realidad o forma de manifestación” (Díaz, 2021, p.16).

En consecuencia, cuando pienso en los “cuerpos”, pienso en ellos en estado de expansión, que navegan por la cibercultura, relacionándose con otros, que se hace virtual al expandirse, sin dejar de ser material. Spinoza plantea que “el cuerpo es potencia”; esta potencia del cuerpo se expande a través de aparatos digitales. La virtualización del cuerpo se da, por ejemplo, cuando establezco una conversación en un chat; es allí cuando lo virtual posibilita la expansión al agenciar la vida a través de objetos y comunicarme por medio de ellos.

En este sentido, las interacciones corporales en el tránsito por las prácticas educativas digitales dejan entrever la construcción de corporeidad desde las experiencias vividas en el territorio digital, alejado de su génesis orgánica y reducida a un simple dato, perdiendo la identidad de cuerpo uno diferenciado entre lo actual y lo virtual.

Esta postura, frente a las percepciones del cuerpo en las interacciones corporales en el tránsito por las prácticas educativas digitales, según Camargo (2021, p.17), “podrán aportar un camino inicial a los espacios educativos que se enfrentan hoy a una gran crisis simbólica de sentido, de comunicación, de relación con el otro y de reconocimiento propio, producto de la transformación mediada por la cibercultura”, ya que el cuerpo ha sido sometido a planos virtuales y digitales. La percepción del mundo se pierde y se adquiere un cuerpo donde lo imperante es verse bien.

Así, las prácticas educativas digitales se generan en estos espacios, posibilitando las interacciones.

Metodología

El diseño metodológico de la investigación estuvo fundamentado en los principios de la investigación cualitativa (Galeano, 2021) y el método netnográfico planteado por Kozinets (1997) como un tipo de etnografía desarrollado en comunidades virtuales.

El método netnográfico fue apropiado para el desarrollo del trabajo, al igual que sirvió de garantía para el logro de la composición de las interacciones y tensiones de los cuerpos expandidos y sus gramáticas, logrando un análisis semántico cualitativo de interés.

Al respecto, la necesidad y oportunidad de la netnografía aparece en la medida en que ya no es ni significativa ni oportuna, una separación entre el mundo virtual y actual, por cuanto lo que se está dando es una progresiva mistura de las prácticas educativas digitales.

Es por eso que, la composición metodológica de la investigación está sustentada por el enfoque cualitativo asumido como “el trabajo con las cualidades de los cuerpos productores de conocimiento, capaces de pensar, reflexionar y entender las realidades que viven en la era digital” (Galeano, 2021) para construir conocimiento y comprender la realidad.

En este sentido, la netnografía se compone al vincular la palabra Internet y etnografía para definirla como la etnografía aplicada en Internet. Según Kozinets, (1998, p.367), “la etnografía es un método de estudio utilizado para describir las costumbres y tradiciones de un grupo humano. Este estudio ayuda a conocer la identidad de una comunidad humana que se desenvuelve en un ámbito sociocultural concreto”.

Por lo tanto, la netnografía busca entender la realidad social que se está produciendo en el ciberespacio. También fue un método propicio para el desarrollo de la experiencia de campo en la investigación, la cual fue realizada en dos instituciones educativas del Municipio de Medellín.

En este sentido, la realidad de estas dos Instituciones Educativas fue el punto de partida para registrar las experiencias que aportaron al desarrollo de la investigación desde la observación participante, entrevista semiestructurada y registro de experiencias.

Asimismo, las acciones del método netnográfico se llevaron a cabo en tres momentos: la planeación de entrada ala comunidad virtual; el registro de experiencias; y la composición de las trayectorias de los cuerpos en el mundo digital a través de mapas.

Primer momento: planeación de la entrada a la comunidad virtual. Se definió teniendo en cuenta las redes sociales y plataformas educativas virtuales apropiadas para el propósito de la investigación. Fue así como se consideró las redes sociales de WhatsApp, Instagram, TikTok y las plataformas educativas de YouTube, Meet, Zoom y Google Classroom teniendo en cuenta factores como el tráfico significativo de interacciones corporales, que ofrecieran experiencias relevantes y que tuvieran mayor aceptación y uso entre los estudiantes participantes de la investigación.

Al respecto, se evidenció como a través de ellas, se genera movimiento, intercambio, consumo, búsqueda, o almacenamiento de información o contenido digital; comunicación directa y en tiempo real con amigos, familiares o compañeros de clase; o apropiación y construcción de conocimiento.

Segundo momento: registro de experiencias. Interacción de los cuerpos en las comunidades virtuales para componer sus gramáticas. Se exploraron los recorridos de las trayectorias de los cuerpos que navegan por estas redes sociales y plataformas educativas, basado en las experiencias, interacciones y significados descritas por la comunidad de los y las estudiantes.

No obstante, para el registro de experiencias se identificaron categorías definidas en el estudio como cuerpos en interacción, tensiones producidas por los cuerpos, cuerpos expandidos y gramáticas de los cuerpos. La mirada se centró en los cuerpos y las expresiones de estos, manifestadas en los gestos, las miradas, los silencios, las palabras, modos de estar y desempeñarse en una comunidad determinada.

En consecuencia, este acercamiento fue potente para experimentar la cotidianidad en las prácticas culturales, sus formas de interacción, y el surgimiento de tensiones de los cuerpos expandidos y sus gramáticas corporales.

Tercer momento: componer las trayectorias de los cuerpos en el mundo digital actualizadas a través de mapas que indicaron dichas trayectorias. Se mapearon las interacciones de los cuerpos a partir de las producciones textuales de los y las estudiantes en las redes sociales como WhatsApp, Instagram, TikTok y plataformas educativas (YouTube, Meet, Zoom y Google Classroom).

Los estudios de los cuerpos expandidos en las prácticas educativas digitales hicieron uso del mapeo para reconocer los recorridos que realizaron los participantes de la investigación.

Sin embargo, el mapeo ofreció la libertad de crear, a través del registro de experiencias, trazos con una relación simétrica, y una textura que provoca pensar, y que vibra en la materialidad del cuerpo, donde importa la sensación y el sentir, para pensar en su relación con el universo creado en la red; un cuerpo sensorial, que es precisamente otro cuerpo en dos maneras, actual y virtual, expandido que se mueve en el ciberespacio.

Al respecto, mapear la experiencia del cuerpo fue, en última instancia, un intento de componer trayectorias internas y externas que nos caracterizan como seres humanos en la red.

Es así, como en la investigación se llevó a cabo la claridad conceptual del mapeo, como lo plantean Deleuze y Guattari (2002) en su disertación: “un mapa en movimiento todo el tiempo, mapas que se mueven por la existencia” (p.207), en relación con la vida de los investigados y como una forma de acompañar procesos.

Ahora bien, para hacer visible el mapeo, se trazaron líneas para contar, narrar los relatos y registrar las interacciones del cuerpo, sin perder de vista que el estudio fue componiendo los procesos de las prácticas de aprendizajes digitales en aplicativos como TikTok, WhatsApp, Instagram y plataformas educativas, sabiendo que el mapear no tiene una fórmula o procedimiento, sino que se va escribiendo atentamente mientras se investiga.

Además, para la comprensión de estas trayectorias, en la investigación, se identificaron cuatro líneas experimentales como cuerpos en interacción, tensiones producidas por los cuerpos, cuerpos expandidos y gramáticas de los cuerpos. Con el fin de acercarse a la cotidianidad de lo que se experimenta en las prácticas culturales, el mapeo articuló dichas experiencias con las tensiones y las interacciones que se presentaron en el ciberespacio transitado.

Posteriormente, se diseñaron mapas a través de experiencias y recorridos por las redes sociales y plataformas educativas, creando maneras de estar y extenderse más allá de lo imaginado.

Cabe aclarar que, mapear en la investigación no se concibe como evaluar, analizar y hacer juicios, sino más bien, poder experimentar en las interacciones, qué dicen, cómo cuentan y cómo aparecen los cuerpos en el transitar por lo digital.

En este sentido, el proceso investigativo supuso acompañar procesos educativos en lo digital, sin juzgar, evaluar o analizar los participantes. Esta es la gran diferencia con los métodos en los que se levantan datos, compilan y analizan a partir de categorías que se eligen. Mapear supuso acompañar los y las estudiantes, escuchar lo que decían, cómo lo comentaban, qué emociones les producía, cómo se expresaban críticamente, pero no supuso juzgar.

Ahora, para explorar los tensionamientos de los cuerpos se exploraron los espacios que transitaban los y las estudiantes en las comunidades virtuales, reconociendo las manifestaciones culturales que aparecían en el interactuar.

En tanto, la observación no se limitó a describir, sino que implicó narrar lo que estaba ocurriendo, porque estaba problematizando, levantando cuestiones, estableciendo signos y significancia de todo lo que se estaba viendo. Sin interpretar y juzgar, se iba construyendo un campo de investigación para componer las trayectorias de los cuerpos en las prácticas educativas digitales.

Al respecto, la composición de trayectorias se diseñó teniendo presente gustos e intereses de los y las estudiantes, siendo motivados por la pregunta: ¿Cuál de las redes sociales es la que más te gusta y por qué? evidenciando que estos se mueven entre el WhatsApp, Instagram, TikTok y en menor medida Facebook.

En consecuencia, estos eran los espacios que utilizaban para moverse y relacionarse en lo digital, creando maneras de estar y extenderse más allá de lo imaginado. Estas redes sociales fueron el nicho empleado para mapear las escenas transitadas por los y las estudiantes en las que creaban contenido e interactuaban diariamente en la red entre tres a ocho horas diarias aproximadamente.

Resultados y discusión

Luego de explorar las interacciones en el mundo digital, aparecieron nuevas perspectivas teóricas sobre el cuerpo que sugieren los resultados de la investigación nombrándose a partir de las siguientes cuatro líneas experimentales: los cuerpos en interacción con las tecnologías; las tensiones producidas por los cuerpos en la educación digital; los cuerpos y sus gramáticas; y los cuerpos expandidos que navegan en la cibercultura.

Los cuerpos en interacción con las tecnologías

Los cuerpos en interacción con las tecnologías posibilitaron entender que el cuerpo y los cuerpos no son una experiencia sin sentido, pues se experimenta desde un estado corporal.

Es por ello que, los testimonios sobre la relación con las tecnologías que se establecieron con los y las estudiantes dejaron ver aspectos que implicaron vivencias cotidianas, inseguridades, deseos de aprender o progresar, posibilidad de tomar riesgos ante lo desconocido, y la necesidad del contacto y la vivencia con los otros y las otras. Estas múltiples formas de relacionamiento provocaron cambios no solo en las rutinas y la cotidianidad, sino en las formas de sentir, pensar y concebir el cuerpo. Esto es lo que expresa un estudiante:

Durante toda mi vida, a medida que crecía, tuve más interacción con la tecnología, mi aprendizaje para desarrollarme con ella ha sido de alguna manera lenta ya que no me sentía confiada y segura de ella, por ejemplo, lo que implica una red social ahora. Normalmente solo hago uso de la tecnología para comunicarme con mi familia y amigos por redes sociales y también para mi estudio uso las aplicaciones necesarias. (WhatsApp-Instagram) (E3_DIRT, 2023).

Así mismo, “pensar en que somos cuerpo, habilita la posibilidad de concebir este como sensorialidad, sensibilidad y sensualidad” (Maldonado, 1998, p. 156), atributos que se ven afectados por la proliferación de artefactos con la inteligencia artificial, pero que, por otro lado, proporcionan una vía adicional para la prolongación de la vida, donde el artefacto como herramienta expande al propio cuerpo que se encuentra en tensión con la máquina.

Sin embargo, la cibernética y la inteligencia artificial han creado una simbiosis cuerpo máquina que ha dado lugar a ciborgs, androides y robots, apostando por la inmortalidad, con el pretexto de rechazar, desterrar y engañar a la muerte, el envejecimiento, los defectos, la decadencia y el trabajo.

Es así como, algunos y algunas estudiantes narraron cómo su relación con la tecnología fue intrusiva, llegó a sus vidas para esclavizar, consumir e invadir, y a su vez abrieron la posibilidad de proyectar o constituir el cuerpo en el plano de lo intangible. Este relato de dos estudiantes permite evidenciar las resistencias del cuerpo hacia la tecnología:

Mi relación con la tecnología empieza desde muy niña. A los 6 o 7 años tuvimos el primer computador, Mis tareas hasta tercero de primaria fueron en libros o enciclopedias; después, con el computador, ya usaba “Mi Primera Encarta” y luego Wikipedia (E8_LFPR, 2023).

“Desde que tengo uso de razón, la tecnología ha invadido mi vida. La invade porque no avisa antes de entrar, antes de consumirme. No tuve o, mejor dicho, no fue una infancia esclava de lo tecnológico, más bien, fue una esclavitud que con el tiempo acepté (y normalicé), pero eso sí, progresiva. Empezó con los computadores de juguetes, donde mi sueño era ser secretaria y ser tan eficiente en mecanografía como lo eran ellas” (E10_DH, 2023).

Además, las narrativas que los y las estudiantes construyen sobre la interacción de los cuerpos con la tecnología evidencian los cambios que han surgido en cuanto a sus rutinas, prácticas culturales, relacionamiento, y construcción del conocimiento.

También, relatan la transformación de la cercanía de los cuerpos y el contacto que se genera entre ellos “a solo un clic”; la evolución del artefacto tangible por el artefacto digital; la llegada de la inteligencia artificial y la simbiosis entre el cuerpo y la máquina; y las resistencias que surgen cuando se reconoce la tecnología como un agente intrusivo que esclaviza, consume, invade, agota y crea dependencia.

Tensiones producidas por los cuerpos en la educación digital

Tradicionalmente la educación ha empleado las tecnologías como medio para intervenir en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Su propósito se reduce a una mediación instrumental que apunta al logro de objetivos instruccionales favoreciendo temáticas de aprendizaje.

Por otro lado, las prácticas educativas digitales requieren de una alfabetización digital que no solamente permanezca en el uso sino en la apropiación de los recursos y aplicaciones que apoyen la solución de problemas de la enseñanza y el aprendizaje. La evolución de estas prácticas educativas digitales ha generado tensiones a la hora de permitir relacionamientos entre los cuerpos.

Con respecto a lo que se evidenció en las tensiones producidas por los cuerpos en la educación digital, se puede decir que: en sus relatos, los y las estudiantes expresaron que poseer o no poseer un dispositivo electrónico genera conflictos entre sus grupos cercanos, evidenciando asuntos de desigualdad social y denigración en el trato en comunidad.

“Ciertamente, estos dispositivos se configuraban como generadores de desigualdades sociales, ya que, junto con mis compañeros, quienes al igual que yo tenían dispositivos móviles, a menudo nos veíamos envueltos en tratos humillantes, ya sea recibiendo o propiciándolos, relacionados con las características de los dispositivos (marca de fábrica, estado, versión) o incluso por la falta de posesión de estos (E36_SA, 2023).

En tal sentido, otras tensiones que se presentan en la interacción del cuerpo con los dispositivos electrónicos se orientan al tiempo de uso de estos y las afecciones en la salud que se pueden generar por exceso o dependencia, expresado así:

Es una invasión silenciosa que absorbe la atención. Al tener un uso muy prolongado de estos artefactos, ya estar sin ellos genera ansiedad por la dependencia que empiezo a sentir. Además, con el uso de estos artefactos, me distraigo aún más fácil y empiezo a procrastinar inconscientemente. Algunas soluciones al momento de ver que estoy muy dependiente del celular, es empezar a realizar actividades que me gustan como bailar o leer algunos libros (E13_MFC, 2023).

La educación digital cada vez es más potente en los procesos de aprendizaje, por lo que fue necesario tener claro las resistencias que en ella aparecen y lo que demandan las estudiantes para poder enfrentar las disrupciones producto de situaciones que complejizan los procesos educativos.

Asimismo, situaciones como la precariedad en el acceso a los dispositivos electrónicos y a la Internet, la desigualdad evidenciada en la posibilidad de tener o usar los recursos tecnológicos en las instituciones educativas, los tránsitos por la cibercultura que crean nuevas formas de ver y pensar el mundo, la deficiencia en la alfabetización digital, el uso excesivo

y las adicciones a los dispositivos electrónicos y las redes sociales, la vulnerabilidad de la privacidad y el ciberacoso, y las transformaciones en las interacciones sociales son las principales complejidades que presento a continuación.

Por lo que, retomando las tensiones evidenciadas en la investigación, se puede esbozar las siguientes apreciaciones basadas en las narrativas de los y las estudiantes así:

- La precariedad en el acceso a los dispositivos electrónicos y a la Internet fue evidente por las dificultades que se presentaron en la pandemia del COVID 19, cuando muchos estudiantes no tenían ni los artefactos ni la red, para navegar, para conectarse a las clases que se ofrecían de manera remota.
- La desigualdad evidenciada en la posibilidad de tener o usar los recursos tecnológicos en las instituciones educativas provocaba una tensión ya que los equipos obsoletos que no tenían las aplicaciones ni contaban con plataformas suficientemente potentes, para atender los encuentros formativos.
- Los tránsitos por la cibercultura que crean nuevas formas de ver y pensar el mundo generaron tensiones al tener que adentrarse en el mundo digital, universo donde se encuentra cantidad de información y posibilidades de expresar, creando confusiones.
- Las dificultades para acceder a la alfabetización digital producen tensiones en la medida en que, en la interacción, los conocimientos son necesarios para poder habitar la cibercultura, donde hay unos códigos que hay que conocer para orientarse y no perderse en el tránsito por el mundo virtual.
- Entre la presencia actual y la identidad virtual: Hay una tensión en cuanto a las identidades que aparecen, no es claro si son reales o no, si lo que sucede en lo virtual es real o no, es un estar aquí y allá al mismo tiempo, lo que tensiona el cuerpo.
- El uso excesivo y las adicciones a los dispositivos electrónicos y a las redes sociales han generado enfermedades, depresiones y ansiedades, manifestadas por los y las estudiantes.
- La vulnerabilidad de la privacidad y el ciberacoso se presentan como efectos del universo abierto de la virtualidad que exponen las experiencias vividas,

susceptibles de ser compartidas, en búsqueda de construir identidad o llamar la atención. La búsqueda de aprobación, representada en unos *likes*, que aumentan o disminuyen la autoestima de los cuerpos de estudiantes en interacción en la red.

- Las transformaciones en las interacciones sociales que se dan en la virtualidad a través de los *reels*, son consideradas como el aparecer desde historias, que ya no necesitan de la materialidad para hacerse ver, sino que desde espacios de soledad se proyectan para aparecer; lo que se puede concebir como estar con muchos otros en medio de la soledad.

Los cuerpos expandidos que navegan en la cibercultura

Los cuerpos expandidos tienen la oportunidad de moverse a través de los aparatos tecnológicos con una configuración en un espacio digital de interacción, son cambiantes, por lo que se hace necesario saber cómo se producen, funcionan e interactúan, no en una traducción en píxel o algoritmos, sino en un encuentro de experiencias.

A la pregunta: ¿Cómo se puede expandir el cuerpo a través de la tecnología? Una estudiante responde:

Creo que la tecnología nos permite expandirnos en muchos sentidos diferentes, por ejemplo, al momento de comunicarnos con otras personas, ya sea por llamada, video llamada, audios u otro método, estamos conectando con otras personas sin estar físicamente con estas. Del mismo modo, al publicar cualquier tipo de video, foto o escrito de índole educativo, de entretenimiento o simplemente sobre algo de nosotros, estamos expandiéndonos con nuestros espectadores, compartiendo nuestros conocimientos, pensamientos o experiencias (E12_ DG, 2023).

La expansión del cuerpo, por medio de avatares, permite la transformación de personalidades y de habilidades que solo son posibles en el mundo virtual, como una representación corporal capaz de superar los límites de la realidad. Los avatares no necesariamente repre-

sentan la esencia de la persona, sino, cómo la persona se percibe o quiere llegar a ser. Así lo expresan algunos estudiantes.

Siento que esto hace que tengamos una personalidad diferente en el mundo digital al mundo real, ya que muchas personas se pueden esconder en el anonimato y animarse a hacer cosas que en la vida real no se animarían a hacer (E30_MJAA, 2023).

Así mismo, el avatar es considerado como un cuerpo que puede moverse en el metaverso y como una realidad que se apodera de la imaginación y determina las acciones y emociones prediseñadas por el personaje que se encarna. Así lo manifiesta la siguiente estudiante:

Actualmente, el metaverso se va volviendo cada vez más una realidad y un concepto general, y ha mostrado la forma en que un cuerpo puede moverse dentro de él, mediante avatares y personajes que representen a la persona y a su cuerpo en general, es por esto que mi imaginación no realiza ni proyecta otra imagen más que la del avatar (E31_JMOM, 2023).

El cuerpo en las prácticas educativas digitales produce pensamiento para crear un pensamiento cibernético. El cuerpo expandido produce pensamiento con fuerza, potencia e intensidad, atrae el conocimiento que no se sabe, porque no hay pensamiento sin cuerpo. Todos son cuerpos, los humanos y no humanos, son cuerpos que viven, vibran, que producen y crean otras cosas, otras maneras de estar en relación para experimentar. El cuerpo está en movimiento en las extensiones del cuerpo que se mueve en lo digital.

Entonces, un cuerpo expandido que vibra e interactúa con otros cuerpos se hace evidente en las prácticas educativas, como un cuerpo de sensaciones que percibe desde la relación con la subjetividad estableciendo fuerzas de creación de nuevos conocimientos.

Además, el cuerpo está en constante expansión y por esto hay que entender que no existe una totalidad del cuerpo y que no logramos entrar a la totalidad de nada porque nada está terminado o listo, siempre se está haciendo, es una multiplicidad de posibilidades, es

decir, no logramos nunca encontrar cual es la totalidad del cuerpo y no lo sabemos, porque la vida es momentánea y todo el tiempo estamos encontrando líneas de fuga que se mueven.

Así lo plantea un estudiante:

También supongo que podría experimentar cambios en mi apariencia o habilidades según el entorno o la actividad. Por ejemplo, si entro en un entorno acuático, mi avatar podría nadar con facilidad, o si entro en un entorno espacial, podría flotar y moverme sin gravedad. Toda esta experiencia de navegar en un metaverso sería una combinación de libertad creativa, interacción social, exploración ilimitada y posibilidades que van más allá de las limitaciones del mundo físico. Sería una extensión de mi identidad y personalidad en un entorno digital en constante evolución (E29_DVS, 2023).

La libertad creativa dentro del mundo digital experimenta cambios en la identidad y la personalidad que van más allá de las limitaciones del mundo actual. El cuerpo entonces es inacabado, siempre está en constante experimentación y evolución

Los cuerpos y sus gramáticas

Con respecto a los cuerpos y sus gramáticas en el mundo digital, en la investigación se hace referencia a la aproximación de las gramáticas de los cuerpos en movimiento, se expone la noción de cuerpo expandido en movimiento que navega por la cibercultura, el cual crea y transforma las formas de relacionarse, desarrollando una aproximación a sus gramáticas desde lo que dice el cuerpo a través de los gestos en el lenguaje performático, y lo que se percibe acerca de los estados emocionales, preferencias, conflictos, intenciones, interacciones y formas de relacionarse cuando se usan redes sociales como WhatsApp, Instagram y TikTok.

Al respecto, los dispositivos electrónicos en conjunción con el ciberespacio crearon un “lugar seguro” para algunos. En este lugar, se observan sentimientos de ansiedad y apego que recorren un cuerpo en movimiento por la red, que recurre a objetos, como fotos, para invocar recuerdos y retornar a espacios vividos.

En consecuencia, se disponen mentes que requieren contenido, información para evadir realidades. Interacción y encuentros con otros, que son posible solamente allí. Apegos incitadores de acciones que recargan energías y provocan calma.

Además, el contacto con el dispositivo, el celular, y “el sonido de las uñas al escribir”, relajan el cuerpo. La corporeidad se construye y fluye en ese “espacio seguro” que alberga un cuerpo en movimiento con gramáticas propias que no pueden generalizarse debido a lo particular de las experiencias vividas. Así lo expresa una de las estudiantes:

El celular se volvió mi lugar seguro, si siento ansiedad me pego al celular, me tranquiliza poder ver fotos de mi novio o fotos que me traen buenos recuerdos, o simplemente ver contenido para distraer mi mente. También es el medio en el que más me comunico con mi novio, porque solo nos podemos ver una vez a la semana por cuestiones de tiempo. No puedo salir sin mi celular ni mis audífonos, los necesito para no escuchar el acoso callejero, me da mucha rabia, me hace acomplejarme de mi cuerpo o de cómo voy vestida, me hacen sentir insegura, por eso prefiero ir escuchando música, en especial Taylor Swift que me hace llenar de energía y me hace sentir bien. Otra cosa es que me relaja el sonido de mis uñas al escribir en mi celular (E30_MJAA, 2023).

El gesto nombra el movimiento del cuerpo; entreteje un conjunto de comportamientos subjetivos y particulares y una manera de reconocer e interiorizar el mundo.

Por tanto, las gramáticas corporales en la red se evidenciaron a partir de uno de los relatos de una estudiante que reconoce la influencia que tuvo el mundo digital en la construcción de sus gustos y la formación de su personalidad. Las imágenes y los gestos que el mundo le ofrecía a través de la internet trazaron su cuerpo y las posibles reglas o patrones que dibujan sus gramáticas en conjunción con todos los sentidos desde la emoción y la acción, como lo expone Bardet (2017): “Oír, escuchar, ver, mirar, gustar, tocar, ser tocada y olfatear se consideran gestos” (p.22).

Toda mi formación en cuanto a la personalidad tiene sus bases en el mundo digital. Desde pequeña, todo lo que me llamaba la atención podía encontrarlo en línea. Mi gusto por leer sagas literarias juveniles nació gracias al internet, y mi gusto por la música y las culturas también nació gracias a internet. Ahora que lo pienso, suena muy triste, pero la mayoría de mis gustos nacieron o se alimentaron del mundo digital (E18_JPL, 2023).

Es así como los saberes del cuerpo se dan en el campo de las sensaciones y de las acciones, es decir, en los gestos que el cuerpo produce.

No obstante, desde los gestos se produce y se escribe el saber del cuerpo que permite nuevas vías de circulación del conocimiento, dando apertura a modos de existencia, de hacer presencia material con carne propia, de ser en campos abiertos que dialogan con otras experiencias, con el fin de crear modos de vivir y generar nuevo conocimiento desde las sensaciones, acciones, cicatrices, afecciones materiales que nos transforman a nosotros mismos, conectando el pensamiento con la vida.

Entonces, la gramática de los cuerpos es otra forma de lenguaje que no necesariamente tiene que ser verbal como plantea Laban (1978) “así como las palabras están formadas por letras, los movimientos están formados por elementos; así como las oraciones están compuestas por palabras, así las frases de danza están compuestas por movimientos” (p.35).

En este sentido, los nuevos lenguajes del cuerpo expandido en las redes sociales desde un escenario performático son una alternativa para explorar cómo circula el conocimiento por medio de este lenguaje en la cibercultura.

Conclusiones

La investigación evidenció que los estudios sobre el cuerpo van más allá de estudiar su materialidad, haciéndose necesario ampliar el campo epistemológico a cuerpo expandido en su tránsito por la cibercultura, para referir a una noción que trasciende las limitaciones físicas tradicionales y explora la interacción del cuerpo con la tecnología.

Así, los cuerpos expandidos invitaron a una reflexión sobre cómo las prácticas educativas y las tecnologías pueden ser diseñadas para enriquecer las experiencias.

Al respecto, las redes sociales y las plataformas educativas han creado un escenario en el que la imagen de cuerpo se convierte en un elemento de identidad que se edita, se comparte y, a menudo, se idealiza. Así, la edición de imagen permite al cuerpo presentar versiones mejoradas de sí mismo, lo que plantea preguntas sobre la autenticidad de la información.

Así mismo, en la interacción del cuerpo en el mundo digital, se evidenciaron riesgos por las transformaciones que se están dando en la manera en que vivimos y nos comunicamos. Sin embargo, la revolución tecnológica no está exenta de riesgos para nuestra salud. Ahora bien, la interacción digital afecta nuestro cuerpo principalmente lo referido a la salud mental y a las emociones, por la dependencia a los dispositivos inteligentes que lleva a síntomas depresivos y sensaciones de soledad.

En tanto, las redes sociales, en particular, han promovido interacciones superficiales en lugar de conexiones profundas y significativas, lo que puede contribuir a una sensación de aislamiento social. Además, pasar demasiado tiempo frente a una pantalla afecta la atención y concentración, el aprendizaje y la memoria, la estabilidad emocional y el funcionamiento social, aumentando el riesgo de trastornos cognitivos, emocionales y del comportamiento.

Por consiguiente, la interacción digital ofrece numerosas ventajas, pero es necesario ser conscientes de los riesgos asociados. Esto incluye establecer límites en el uso de dispositivos, fomentar interacciones sociales desde el mundo actual. En un mundo cada vez más conectado, la interacción digital se ha convertido en una parte integral de la vida.

Sin embargo, esta conectividad viene con su propio conjunto de riesgos que pueden afectar la privacidad, seguridad y bienestar. Al respecto, para promover una experiencia digital más segura y saludable, sugiero algunas estrategias para reducir estos riesgos así: alfabetización digital para navegar de manera segura y comprender la importancia de la privacidad de los datos. Además, promover la creación de conciencia sobre las regulaciones y el uso de dispositivos y redes sociales en contextos educativos.

Además, aparece lo posthumano como un devenir en las interacciones del cuerpo, haciendo con lo otro y con los otros mundos posibles en la virtualidad, permitiendo componer un nosotros, donde el cuerpo rodeado de la influencia de medios tecnológicos ha desarrollado múltiples posturas, pero sobre todo la influencia de una época hiperconectada.

En consecuencia, ha traído nuevas dinámicas de interacción social que conforman diferentes y complejas formas de construir identidad, convirtiéndose en un mundo posible de libertad digital, sobre imaginarios del cuerpo, utilizados para transmitir una percepción particular de la realidad, donde Camargo (2021) afirma que: “en la era digital el cuerpo se ve representado a través de las pantallas, es entendido como un sistema de procesamiento de datos, alejado del otro y de sí, de su biología, de sus sentidos, que implica una nueva identidad” (p.15), y esto genera una tensión entre lo material y lo virtual en las relaciones del cuerpo que transitan por las prácticas educativas digitales, donde empieza aparecer otra forma de identidad como representación.

Ahora bien, el ciberespacio no anula el cuerpo al tensionarlo, sino que lo transforma y lo performa a través de identidades creadas. Las redes sociales y las plataformas educativas en línea ofrecen una variedad de formas para que los cuerpos se presenten, lo que a su vez refleja y reproduce los estereotipos presentes en la sociedad.

Además, la tecnología permite la creación de identidades digitales, donde el cuerpo puede ser percibido como desconectado del mundo actual, dando lugar a una multiplicidad de identidades que se personifican a través de técnicas específicas de representación en el espacio virtual, como lo son los avatares.

Al respecto, la composición de trayectorias de prácticas educativas digitales, desde el mapeo de experiencias del movimiento de los cuerpos entre WhatsApp, Instagram, TikTok, y sus formas de relacionarse en la era digital, crea maneras de estar y extenderse más allá de lo imaginado. En cada una de estas redes se ponen en escena los cuerpos creando contenido, que diariamente interactúa en la red entre un aproximado de tres a ocho horas diarias, lo cual ayuda al fortalecimiento del pensamiento creativo, porque hay un autogestionamiento de las capacidades para tener que decir y mostrar en el mundo digital.

En este sentido, las redes sociales y plataformas educativas utilizadas en las prácticas educativas digitales impulsan al cuerpo a ponerse en escena, a mostrarse y ser mirado desde el acto creativo de evidenciar las experiencias que los habitan.

Allí, se pasean asuntos interesantes entre los gustos y los disgustos que tensionan las formas de relacionarse en el mundo digital, teniendo preferencia por las aplicaciones fáciles de usar, funcionales y con contenido para mostrarse a través de los famosos reels (videos cortos).

En consecuencia, es un ir y venir entre WhatsApp, Instagram, TikTok y, en una menor medida, Facebook, pues es una aplicación que están apartando los jóvenes de sus prácticas.

Por lo tanto, la investigación deja abierta la discusión con respecto a las maneras de uso de las tecnologías de la información y la comunicación, con los nuevos avances de tecnología 5G y 6G que vienen con artefactos como Apple Visión Pro, y otros dispositivos de computación espacial que conectan con el mundo actual a través de una interfaz que une lo digital con lo material, superponiendo elementos materiales y que es denominada realidad extendida.

Declaraciones finales

Contribución de los autores. Sandra Milena Echeverri Delgado: Revisión, supervisión, organización de datos. Teresita Ospina Álvarez: Asesoría, curaduría de datos. Antonio Claret García Botero: Investigador, registro de experiencias, metodología, discusión.

Conflicto de intereses. No hay conflicto de intereses que puedan ser declarados

Financiación. Este artículo es producto del proyecto de investigación “Los cuerpos en las prácticas educativas digitales en Instituciones Educativas de Medellín” del Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad San Buenaventura, en la Línea de Estudios Culturales y Lenguajes Contemporáneos, Además, recibí financiación por parte de la Agencia de Educación Postsecundaria de Medellín, SAPIENCIA.

Implicaciones éticas. La investigación requirió la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de San Buenaventura, centrándose en la revisión de consentimientos informados, cartas de autorización por las instituciones educativas donde se realizó el estudio y los instrumentos de recolección de información.

Referencias

- Aguilar, C. (2020). ¿Nadie sabe lo que puede un cuerpo? historia de la inversión de un error. Síntesis. Revista de Filosofía. III (2).
- Bardet, M. (2017). Saberes gestuales. Epistemologías, estéticas y políticas de un «cuerpo danzante». (Páginas 15).
- Baruch, S. (2019). Ética demostrada según el orden geométrico (Atilano Domínguez trad.). Madrid: Guillermo Escolar.
- Bover, J. (2009). El cuerpo: una travesía Relaciones. Estudios de historia y sociedad, vol. XXX, núm. 117, pp. 23-45 El Colegio de Michoacán, A.C Zamora, México. Recuperado en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-39292009000100002&script=sci_abstract
- Braidotti, R. (2015). Lo Posthumano, Barcelona, Gedisa. 253 pp.
- Camargo, G. (2021). Percepciones de Corporeidad en la Era Digital. Universidad Externado de Colombia. Recuperado en: https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/4496/CBA-spa-2021-Percepciones_de_corporeidad_en_la_era_digital.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castells, M. (2002). La era de la información. Vol. I: La Sociedad Red. México: Siglo XXI Editores. Recuperado en: chrome-extension://efaidnbmn-nnibpcajpcgclclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Famsafe.org.ar%2Fwp-content%2Fuploads%2FCastells-LA_SOCIEDAD_RED.pdf&clen=3502774&chunk=true
- Castro, J. y Farina, C. (2015). Hacia un cuerpo de la experiencia en la educación corporal. Revista Brasileira de Ciências Do Esporte, 37(2), p.179–184.
- Chavarría, G. (2015). El posthumanismo y los cambios en la identidad humana. Reflexiones, vol. 94, núm. 1, pp. 97-107, 2015. Universidad de Costa Rica. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/journal/729/72941346007/html/>
- Comenio, J. (1998). La didáctica magna. Editorial Porrúa av. República Argentina, 15 México
- Deleuze, G. y F. Guattari. (2002). Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia, Valencia, PreTextos.

- Díaz, M. (2021). Teoría del cuerpo subjetivo en Michel Henry: aportes para una fenomenología contemporánea del cuerpo. *Cinta de Moebio* 70: 1-16 <https://doi.org/10.4067/S0717-554X2021000100001>
- Farina, C. (2007). El cuerpo como experiencia. Políticas de formación y mutación de lo sensible. Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas. Pelotas, RS, Brasil cynthiafarina@cefetr.br. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/1632/163219818002.pdf>
- Galeano, M. (2012). Estrategias de investigación social cualitativa. El giro en la mirada.
- Gallo, L. E. (2017). Una didáctica performativa para educar (desde) el cuerpo. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 39 (2), 199-205. 10.1016/j.rbce.2016.09.002
- Gutiérrez; González & Córdoba (2017) La práctica educativa en la escuela formadora de maestros de la Universidad de los Llanos. Recuperada en: <https://www.redalyc.org/journal/896/89657629010/html/>
- Hall, S. (2010). Sin Garantías. Trayectorias y problemáticas en estudios culturales. Universidad Andina Simón Bolívar. Sede Ecuador. Instituto de estudios culturales y sociales, pensar. Envió Editores.
- Haraway, D. (1985). Manifiesto Cyborg. Ciencia, tecnología y feminismo socialista a finales del siglo XX. Editorial. LETRA SUDACA. Recuperado en: https://xenero.webs.uvigo.es/profesorado/beatriz_suarez/ciborg.pdf
- Hayles, K. (1999). How We Became Posthuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/H/bo3769963.html>
- Henry, M. (2007). Filosofía y fenomenología del cuerpo. Ensayo sobre la ontología de Maine de Biran. Salamanca: Sígueme.
- Ingold, T. (2016). Antropología, arqueología, arquitectura y arte son maneras de explorar el mundo en el que vivimos. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de filosofía y humanidades. Entrevista. ALFILO Recuperado en: <https://ffyh.unc.edu.ar/alfilo/entrevista-a-tim-ingold-antropologia-arqueologia-arquitectura-y-arte-son-maneras-de-explorar-el-mundo-en-el-que-vivimos/>

- Jackson, M. (1983). Conocimiento del Cuerpo. Massey University. Recuperado en: <https://es.scribd.com/document/374287460/Jackson-M-conocimiento-Del-Cuerpo>
- Kozinets, R. (1998). On Netnography: initial reflections on consumers research investigations of cyberculture. *Advances in Consumer Research*, Vol. 25, pp. 366-71
- Laban, R. (1978) Danza educativa moderna. Buenos Aires Paidós, p.35.
- Latour, B. (2001). La esperanza de Pandora, ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia. Ed. Gedisa, Barcelona.
- Levy, P. (2007). Cibercultura. La cultura de la sociedad digital. Barcelona, Anthropos, 2007.
- Maldonado, T. (1998). Crítica de la razón informática. Buenos Aires: Paidós.
- Massumi, B. (2018). Lo que puede un cuerpo. ERRATA # 19. *Revista de Artes Visuales*. Instituto Distrital de las Artes – Idartes. Enero – junio de 2018, pp. 93-110.
- Merleau-Ponty, M. (1993). Fenomenología de la percepción. Página (182) Barcelona, España: Planeta.
- Nancy, J. (2007). 58 Indicios sobre el cuerpo: Extensión del alma, Editorial: La Cebra, Buenos Aires.
- Pardo, J. (2011) El cuerpo sin órganos. Presentación de Gilles Deleuze, Valencia, Pre-Textos, 2011, 309 pp.
- Prensky, M. (2001) Digital natives, digital immigrants. On the Horizon. Recuperado en: [https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- Reilly, T. (2009). La Web ambiente básico. En J. Carmona y E. Rodríguez, *Tecnologías de la información y la comunicación. Ambientes Web para la Calidad educativa*, (pp. 26- 37). Armenia, Colombia: Ediciones Elizcom.
- Stelarc (2003). El cuerpo-ciborg de Stelarc: un análisis fotográfico. Recuperado en: <https://www.kubernetica.com/2023/04/01/el-cuerpo-ciborg-de-stelarc-un-analisis-fotografico/>

Turkle, S. (1997). La vida en la pantalla. La construcción de la identidad en la era de Internet. Barcelona: Paidós.

Virilio, P (1998). El ciber mundo, la política de lo peor. En: diabolotexto: Revista de crítica literaria, 1998, Número 4-5: 413-414.

El desarrollo de competencias digitales en la educación y el apoyo de la Inteligencia Artificial (IA)¹

Martha Susana Hernández Larios²
martha.hernandez@uaz.edu.mx
Alejandro Rodolfo García Villalobos³
alejandrorgv@uaz.edu.mx

Resumen

El presente artículo analiza el desarrollo de competencias digitales en el ámbito educativo y el papel que la inteligencia artificial (IA) puede desempeñar como herramienta de apoyo en este proceso. Se aborda la importancia de integrar la IA para fortalecer habilidades digitales que permitan a los estudiantes adaptarse a los retos tecnológicos actuales. Asimismo, se reflexiona sobre las competencias digitales clave que deben fomentarse y cómo la IA puede contribuir a su desarrollo, favoreciendo un aprendizaje personalizado y efectivo. Finalmente, se discuten retos y perspectivas para la implementación ética y pedagógica de la IA en la educación.

1 Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo de 2025.

2 Licenciada en Tecnología Educativa, Maestra en Tecnología Educativa y Doctora en Ciencias de la Educación. Profesora investigadora en la Unidad Académica de Docencia Superior de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Perfil PRODEP y SNI. Líder del cuerpo académico en consolidación UAZ-CA-247 "Educación Digital y Espacios de Aprendizaje". Línea de investigación: competencias digitales, innovación educativa y el uso de tecnologías para la mejora del aprendizaje.

3 Licenciado en Ciencias y Técnicas de la Comunicación, Maestro en Educación Aplicada a las Nuevas Tecnologías y Doctor en Ciencias de la Educación. Docente investigador en la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Cuenta con perfil PRODEP y es integrante del cuerpo académico en consolidación UAZ-CA-247 en Educación Digital y Espacios de Aprendizaje. Su línea de investigación: competencias digitales, innovación educativa y uso de tecnologías emergentes en la educación.

Palabras clave: competencias digitales, inteligencia artificial, educación, aprendizaje personalizado, tecnología educativa.

Abstract

This article analyzes the development of digital competencies in education and the role that Artificial Intelligence (AI) can play as a supportive tool in this process. It discusses the importance of integrating AI to strengthen digital skills that enable students to adapt to current technological challenges. Furthermore, it reflects on the key digital competencies to be fostered and how AI can contribute to their development, promoting personalized and effective learning. Finally, discusses the challenges and perspectives for the ethical and pedagogical implementation of AI in education.

Keywords: digital competencies, artificial intelligence, education, personalized learning, educational technology.

Introducción

En la actualidad, el avance acelerado de la tecnología ha generado un cambio sustancial en los procesos educativos, destacando la importancia del desarrollo de competencias digitales para enfrentar los retos de la sociedad del conocimiento. Estas competencias, que incluyen habilidades para el manejo crítico y creativo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), son fundamentales para la formación integral de estudiantes y docentes en un mundo cada vez más digitalizado.

En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se presenta como una herramienta con un enorme potencial para apoyar y potenciar el desarrollo de dichas competencias digitales. Sin embargo, es necesario analizar con profundidad el papel que la IA puede desempeñar en el ámbito educativo, así como definir claramente qué competencias digitales se pueden fortalecer mediante su implementación y hacia qué direcciones se orientan estos desarrollos.

Este artículo tiene como propósito reflexionar críticamente sobre el impacto que la inteligencia artificial puede tener en la educación, específicamente en el desarrollo de competencias digitales, partiendo de una revisión teórica y analítica de estudios recientes. Se busca, además, identificar las oportunidades y retos que plantea la incorporación de la IA, promoviendo una visión propositiva que contribuya a la formación de ciudadanos capaces de utilizar las tecnologías de manera ética, crítica y eficiente.

La importancia de las competencias digitales en la educación actual

Las competencias digitales son un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que permiten a las personas utilizar las tecnologías digitales de manera crítica, creativa y efectiva. En el contexto educativo, el desarrollo de estas competencias es indispensable para que estudiantes y docentes puedan adaptarse a los constantes cambios tecnológicos y a los nuevos paradigmas de enseñanza y aprendizaje (Ferrari, 2013).

Entre las competencias digitales más relevantes se encuentran la alfabetización informacional, la comunicación y colaboración digital, la resolución de problemas técnicos y el pensamiento crítico respecto al uso de tecnologías (INTEF, 2017). Estas competencias no solo facilitan el acceso y manejo de información, sino que también promueven la capacidad de aprender a aprender, la creatividad y la participación activa en entornos digitales.

El papel de la inteligencia artificial en el desarrollo de competencias digitales

La inteligencia artificial, entendida como la capacidad de las máquinas para realizar tareas que requieren inteligencia humana, está transformando la educación al ofrecer nuevas posibilidades para personalizar el aprendizaje, automatizar procesos y generar análisis predictivos (Luckin et al., 2016). Esta tecnología puede apoyar el desarrollo de competencias digitales al proporcionar ambientes de aprendizaje adaptativos, retroalimentación inmediata y recursos educativos inteligentes.

Por ejemplo, sistemas basados en IA pueden detectar el nivel de habilidad digital del estudiante y adaptar el contenido, promoviendo un aprendizaje progresivo y personalizado

(Holmes, Bialik y Fadel, 2019). Asimismo, la IA puede facilitar la práctica de la comunicación digital mediante chatbots o asistentes virtuales que simulan interacciones humanas, fomentando así la colaboración y el uso responsable de las TIC.

No obstante, para que la IA cumpla este papel, es fundamental que su integración en los procesos educativos se realice con una orientación clara hacia el desarrollo de competencias específicas, tales como el pensamiento computacional, la ética digital y la capacidad de gestión de información, y no solo como una herramienta tecnológica aislada. Esta integración requiere, además, un análisis crítico sobre los riesgos asociados, como la dependencia tecnológica o la posible deshumanización del aprendizaje.

Competencias digitales específicas potenciadas por la inteligencia artificial

La inteligencia artificial tiene el potencial de potenciar competencias digitales específicas que son clave en la educación contemporánea. Entre ellas destacan:

1. **Pensamiento computacional:** La IA facilita el desarrollo de habilidades para analizar problemas y diseñar soluciones mediante algoritmos y procesos lógicos. Plataformas educativas basadas en IA pueden guiar a los estudiantes en actividades que refuercen este tipo de razonamiento, necesario no solo para la programación, sino para la resolución estructurada de problemas en general (Wing, 2006).
2. **Gestión de la información:** El volumen creciente de datos digitales hace indispensable que los estudiantes aprendan a buscar, evaluar y organizar información de manera eficiente y ética. Herramientas con IA, como motores de búsqueda inteligentes y sistemas de recomendación, pueden ayudar a desarrollar estas habilidades al filtrar información relevante y presentar fuentes confiables (Koltay, 2011).
3. **Comunicación y colaboración digital:** La IA puede facilitar ambientes de interacción virtual donde los estudiantes practiquen habilidades comunicativas en contextos digitales, incluyendo la cooperación en proyectos en línea mediante plataformas colaborativas inteligentes que moderen, sugieran y evalúen aportaciones (Dede, 2010).

4. **Ética digital:** El uso de IA en educación también plantea la necesidad de formar una conciencia crítica sobre la privacidad, el sesgo algorítmico y la responsabilidad en el entorno digital. Esto se traduce en la competencia de ética digital, que debe ser parte integral del currículo para garantizar un uso consciente y seguro de la tecnología (Floridi, 2019).

Por lo tanto, la IA no solo debe entenderse como un apoyo tecnológico, sino como una herramienta que, bien integrada y orientada, promueve un desarrollo integral de competencias digitales fundamentales para el siglo XXI.

Retos y consideraciones críticas en la integración de la inteligencia artificial en la educación

Aunque la inteligencia artificial ofrece oportunidades significativas para potenciar el desarrollo de competencias digitales, su integración en contextos educativos enfrenta diversos retos que deben ser analizados críticamente para maximizar sus beneficios y minimizar riesgos.

Uno de los principales desafíos es la **brecha digital** y la desigualdad en el acceso a tecnologías avanzadas. La implementación de IA en la educación puede acentuar las diferencias entre estudiantes que cuentan con recursos tecnológicos adecuados y aquellos que no, generando un efecto contrario al de inclusión educativa (Selwyn, 2019). Por ello, es imprescindible que las políticas educativas y las instituciones garanticen el acceso equitativo a estas herramientas.

Otro aspecto crítico es la **formación docente**. La incorporación de IA requiere que los profesores desarrollen no solo competencias digitales propias, sino también habilidades para gestionar y evaluar herramientas inteligentes en el aula, así como para acompañar a los estudiantes en un aprendizaje mediado por IA. La falta de preparación docente puede limitar el impacto positivo de estas tecnologías (Ertmer y Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Asimismo, existen preocupaciones relacionadas con la **privacidad y la ética**. El uso de sistemas basados en IA implica la recolección y análisis de grandes volúmenes de datos personales de estudiantes, lo que plantea riesgos sobre la protección de la información y

posibles sesgos en los algoritmos que pueden afectar la equidad en la evaluación y el seguimiento educativo (Williamson y Piattoeva, 2020).

Finalmente, la dependencia excesiva de la IA puede llevar a una **deshumanización del proceso educativo**, donde la interacción personal y el desarrollo de habilidades socioemocionales se vean relegados. Por lo tanto, es fundamental diseñar modelos educativos que integren la IA como un complemento, no un sustituto, del rol del docente y del aprendizaje colaborativo y emocional.

Estrategias para potenciar el desarrollo de competencias digitales con IA

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación ofrece múltiples posibilidades para el fortalecimiento de las competencias digitales. Entre las estrategias destacadas se encuentran la personalización del aprendizaje, que permite ajustar los contenidos y actividades según las necesidades individuales de cada estudiante, y el uso de tutores virtuales que proporcionan retroalimentación inmediata y acompañamiento continuo (Smith y Johnson, 2020). La gamificación basada en IA también contribuye a incrementar la motivación y el compromiso del alumno mediante experiencias lúdicas adaptadas (García, 2019). De igual forma, la analítica de aprendizaje facilita la identificación temprana de deficiencias en competencias digitales, permitiendo intervenciones pedagógicas oportunas y dirigidas (Brown, 2021).

Impacto esperado en los perfiles profesionales del futuro

El desarrollo de competencias digitales con apoyo de la IA transforma los perfiles profesionales, demandando no solo habilidades técnicas, sino también capacidades para interactuar con sistemas inteligentes, gestionar grandes volúmenes de datos y tomar decisiones informadas (Rodríguez y Pérez, 2022). La educación debe enfocarse en fortalecer habilidades blandas, pensamiento crítico, ética digital y alfabetización tecnológica, preparando a los futuros profesionales para adaptarse a entornos laborales dinámicos y automatizados (López, 2020). Asimismo, la competencia para el aprendizaje continuo se vuelve esencial debido al ritmo acelerado de los cambios tecnológicos (Martínez et al., 2021).

Ejemplos de aplicación práctica de IA en educación

Diversos ejemplos ilustran la implementación de IA para el desarrollo de competencias digitales. Plataformas adaptativas como Khan Academy y Coursera emplean algoritmos para personalizar rutas de aprendizaje y adecuar la dificultad según el progreso del estudiante (Anderson, 2018). En aulas presenciales, sistemas de reconocimiento facial y análisis de emociones ayudan a monitorear el compromiso estudiantil y facilitan la toma de decisiones pedagógicas en tiempo real (Hernández y Ruiz, 2020). Además, chatbots educativos brindan apoyo y orientación fuera del horario escolar, promoviendo la autonomía del aprendizaje (Kim, 2019).

Propuestas para políticas educativas que integran IA

Para maximizar los beneficios de la IA en la educación, es fundamental establecer políticas que promuevan la formación docente continua en tecnologías emergentes, así como la inversión en infraestructura tecnológica accesible y segura (UNESCO, 2021). Es necesario crear marcos éticos que regulen el uso responsable de la IA en contextos educativos, y fomentar la colaboración entre instituciones educativas, sector privado y gobierno para el desarrollo de herramientas y contenidos pertinentes (Gómez, 2022). La evaluación periódica del impacto y la actualización curricular son claves para garantizar la efectividad y relevancia de estas políticas (Martínez y Sánchez, 2020).

Referencias

- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Publications Office of the European Union. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC83167>
- Holmes, W., Bialik, M., y Fadel, C. (2021). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education-CCR-2021.pdf>

- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., y Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/Intelligence-Unleashed.pdf>
- Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press. <https://politybooks.com/bookdetail/?isbn=9781509528965>
- UNESCO. (2018). *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*. UNESCO Institute for Statistics. <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., y Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-019-0171-0>

Un libro para comprender y transformar la educación¹

Claudia Ávila González²

claudia.agonzalez@academicos.udg.mx



Libro reseñado: *Tendencias de la Inteligencia Artificial en Educación.*

Autores: Marisol Luna Rizo

Marco Tulio Daza Ramírez

Jorge Lozoya Arandia

Año: 2024

Editorial: Universidad de Guadalajara

Ciudad: Zapopan

Páginas: 269

“Tendencias de la Inteligencia Artificial en Educación” es una obra colectiva, coordinada por Marisol Luna Rizo, Marco Tulio Daza Ramírez y Jorge Lozoya Arandia, que invita a reflexionar y actuar frente a la revolución educativa impulsada por la Inteligencia Artificial (IA). Publicado por la Universidad de Guadalajara en 2024, el libro se presenta como un recurso imprescindible para docentes, investigadores y estudiantes interesados en el presente y futuro de la educación.

¹ Fecha de recepción: marzo 2025. Fecha de aceptación: mayo de 2025.

² Dra. en Metodología de la Enseñanza por el Instituto Mexicano de Estudios en Pedagogía. Licenciada y Maestra en Trabajo Social por la Universidad de Guadalajara. Profesora Titular de Tiempo Completo en la Universidad de Guadalajara desde 1991, adscrita al Departamento de Desarrollo Social del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades. Representante del Cuerpo Académico Desarrollo Social y Educación donde se desarrolla la línea de: Educación a lo largo de la vida en el Desarrollo Social. <https://orcid.org/0000-0002-3546-9226>

El libro inicia con un prólogo que contextualiza la importancia de la educación en el desarrollo social y traza una línea histórica desde la imprenta hasta la actual irrupción de la IA. Se subraya el potencial transformador de la IA generativa, capaz de personalizar la enseñanza y democratizar el acceso al conocimiento, pero también se advierte sobre los retos éticos y las limitaciones prácticas que acompañan a toda innovación tecnológica.

La introducción refuerza la doble intención de la obra: ofrecer un acercamiento teórico-sistemático que apoye la toma de decisiones sobre el uso de la IA y, al mismo tiempo, estimular la reflexión práctica e innovadora en el ámbito educativo. Se destaca la necesidad de desarrollar competencias digitales en docentes y estudiantes, así como de diseñar entornos de aprendizaje óptimos, éticos y equitativos.

El libro se compone de nueve capítulos, cada uno abordando una faceta distinta de la integración de la IA en la educación. A continuación, se ofrece una síntesis de los temas principales y el valor que aporta cada sección.

Capítulo I. Métodos de enseñanza con IA: Este capítulo presenta una revisión sistemática de investigaciones recientes sobre métodos de enseñanza apoyados en IA. Se analizan aplicaciones como chatbots, plataformas inteligentes y robótica educativa, mostrando cómo estas herramientas incrementan la comprensión, el autoaprendizaje y el pensamiento crítico de los estudiantes. Se destaca la importancia de capacitar tanto a docentes como a estudiantes para un uso ético y efectivo de estas tecnologías¹.

Capítulo II. Evolución histórica de la IA y su aplicación didáctica: Aquí se realiza un fascinante recorrido desde los orígenes de la IA, pasando por hitos como el perceptrón, los sistemas expertos y las redes neuronales, hasta llegar al aprendizaje profundo y la singularidad tecnológica. El capítulo aterriza estos avances en el contexto educativo, ejemplificando cómo la IA puede personalizar el aprendizaje, automatizar evaluaciones y democratizar el acceso al conocimiento, sin perder de vista los desafíos éticos y la importancia de la intervención humana¹.

Capítulo III. Percepción y uso de la IA en docentes de secundaria: Se presenta un instrumento diagnóstico para evaluar las competencias digitales de los docentes de secundaria, incluyendo su relación con recursos abiertos, redes sociales, tecnologías móviles e internet de las cosas. Los resultados muestran una urgente necesidad de capacitación docente y motivación para incorporar la IA de manera significativa en el aula, destacando la importancia de la formación continua y la actitud proactiva ante la innovación.

Capítulo IV. ChatGPT y lenguajes de programación en la enseñanza de matemáticas: Este capítulo explora la integración de ChatGPT y Google Colab en la modelación de gráficos 2D y 3D para la enseñanza de matemáticas. A través de un estudio de caso, se evidencia cómo estas herramientas pueden ayudar a superar el conflicto semiótico de las matemáticas, facilitando la comprensión de conceptos abstractos y promoviendo la creatividad y la resolución de problemas. Se enfatiza la importancia de una guía docente adecuada para evitar la dependencia tecnológica y fomentar el aprendizaje autónomo.

Capítulo V. Integración de la IA en la formación de ingenieros en Mecatrónica: Mediante un estudio exploratorio, se analiza cómo la IA puede potenciar el desarrollo de habilidades metacognitivas y blandas en estudiantes de ingeniería. Se destaca el uso de asistentes virtuales y chatbots no solo como herramientas técnicas, sino como acompañantes en el proceso de aprendizaje, capaces de fortalecer la expresión escrita, el pensamiento crítico y la autonomía del estudiante.

Capítulo VI. Uso de la IA entre estudiantes universitarios: Este capítulo presenta los resultados de una encuesta aplicada a estudiantes universitarios de diversas áreas, revelando que, aunque la mayoría conoce la IA, solo una minoría la utiliza activamente (principalmente ChatGPT y asistentes virtuales). Se concluye que es necesaria una mayor divulgación y capacitación para aprovechar plenamente las oportunidades que ofrece la IA en la educación superior.

Capítulo VII. Evaluación de interfaces gráficas en entornos educativos con IA: Se aborda la importancia de la usabilidad, la intuición y el atractivo visual en el diseño de interfaces educativas impulsadas por IA. A través de un análisis de casos y la aplicación de modelos de evaluación, se demuestra cómo una buena interfaz puede mejorar la experiencia de aprendizaje y la motivación estudiantil, abogando por un enfoque multidisciplinario y centrado en el usuario.

Capítulo VIII. Tendencias en la aplicación de IA para el diseño instruccional: Se exploran las principales herramientas de IA aplicables al diseño instruccional, desde la generación de texto hasta la creación de imágenes y videos. Se discuten los alcances y limitaciones de la automatización, subrayando que, aunque la IA puede agilizar tareas y aportar creatividad, la intervención humana sigue siendo esencial para garantizar la pertinencia, la ética y la calidad del aprendizaje.

Capítulo IX. Fortalecimiento de competencias digitales en la resolución de problemas: El libro culmina con una propuesta de diseño instruccional basada en el modelo ADDIE y el aprendizaje móvil, orientada a fortalecer la competencia digital en la resolución de problemas en estudiantes de primaria en contextos rurales. Se ejemplifica cómo el uso de aplicaciones y asistentes virtuales puede transformar la experiencia educativa, promoviendo el trabajo colaborativo, la creatividad y la autonomía.

En conclusión, “Tendencias de la Inteligencia Artificial en Educación” es mucho más que una recopilación de investigaciones; es una invitación a repensar el papel de la tecnología en la educación, a cuestionar sus límites y a aprovechar sus posibilidades para construir una enseñanza más personalizada, inclusiva y ética. El libro ofrece tanto una revisión teórica como propuestas prácticas, convirtiéndose en una guía esencial para quienes desean liderar la innovación educativa.

Leer esta obra es adentrarse en un panorama integral y actualizado de la IA en la educación, con ejemplos concretos, análisis críticos y propuestas de acción. Es, en definitiva, una lectura imprescindible para quienes buscan comprender y transformar la educación en la era digital.

Lineamientos para los autores

Originalidad

Los trabajos a publicar deben ser inéditos y originales. El autor debe enviar junto con el artículo, un escrito en donde señale bajo protesta de decir verdad que el trabajo es de su autoría y no ha sido publicado antes sin importar la modalidad de publicación. El autor se compromete durante el proceso editorial a no enviar a otras revistas el artículo para ser publicado.

Requisitos

1. Los escritos serán presentados en Times New Roman 12 puntos, interlineado 1.5. Los márgenes del texto deben ir a 2.5 cm a cada lado de las contribuciones.
2. El número de cuartillas será entre un número de 15 a 30 páginas. (Incluido el resumen y los anexos. No incluye la bibliografía).
3. El archivo de texto del artículo deberá encontrarse en formato.doc. No se aceptarán formatos diferentes al indicado.
4. El título y los subtítulos deben presentarse acorde al formato (APA), sexta edición. No deben ser numerados ni precedidos por letras o viñetas.
5. Las páginas del artículo deben estar numeradas en la esquina inferior derecha.
6. Notas a pie de página: se utilizarán excepcionalmente y sólo para contener texto adicional y nunca referencias bibliográficas, aunque podrán hacer referencia a

la bibliografía. Serán numerados consecutivamente desde el principio hasta el final del artículo en números arábigos. Deben de ser reducidas como máximo 60 palabras.

7. Se recomienda a los autores el uso de fuentes primarias, permitiéndose las secundarias solo en los casos de verdadera dificultad para acceder a los primeros.
8. Las citas al interior del texto se realizarán de acuerdo al APA, sexta edición.

Estructura del artículo:

Se recomienda que el artículo cuente como mínimo con: introducción, desarrollo, conclusión y bibliografía.

- Introducción
- Se incluirá el propósito u objetivos de la investigación, la importancia y el conocimiento actual del tema.
- Desarrollo
- Deberá seguir el siguiente orden: objetivos, justificación del trabajo, metodología, resultados, discusión.
- Conclusiones y recomendaciones
- Si da lugar.
- Referencias.
- Al final del trabajo se colocarán las referencias bibliográficas relativas a las citas del texto principal en formato APA. Sólo deben de incluirse referencias a documentos que contengan información relevante de los que el autor tenga conocimiento directo y que hayan sido discutidos o citados en el texto. Debe ordenarse de manera alfabética según el primer apellido del autor. Las obras de un mismo autor se ordenarán por orden cronológico. Todas las referencias listadas en este apartado deben corresponder a los textos citados a lo largo del artículo.

